

<u>INWESTOR</u>	<p align="center"><b>Gmina Radymno</b></p> <p align="center">ul. Lwowska 38 37-550 Radymno tel./fax: (0 16) 628 11 38 (0 16) 628 24 19 email: ugradymno@pro.onet.pl</p>			
<u>Jednostka projektowa</u>	 <p>BGI Project Consulting Sp. z o.o.  35-082 Rzeszów ul. Podkarpaska 59A tel. 17 861 50 80 kom. 663 995 072 email: biuro@bgi.rzeszow.pl</p>			
<u>Stadium opracowania</u>	<b>PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY</b>			
<u>Zawartość opracowania</u>	<b>TOM IX - SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b>			
<u>Nazwa inwestycji</u>	<b>ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI ŚWIĘTE GM. RADYMNO</b>			
<u>Kategoria obiektu budowlanego</u>	XXX– Obiekty służące wykorzystaniu zasobów wodnych			
<u>Nazwa i adres obiektu budowlanego</u>	<b>Oczyszczalnia ścieków w miejscowości Świątę gm. Radymno</b>			
<u>Jednostka ewidencyjna</u>  <b>180408_2 Radymno</b>	<b>Obręb 0013 Sońnica</b>	<b>Dz. Nr ewid. 434; 435/1; 436/1; 440; 454/1; 457; 458; 459; 460/1; 724</b>		
	<b>Obręb 0015 Świątę</b>	<b>Dz. Nr ewid. 427; 741/1; 742/1</b>		
<b>ZESPÓŁ OPRAWUJACY</b>				
<i>Funkcja</i>	<i>Specjalność</i>	<i>Imię i Nazwisko</i>	<i>nr uprawnień</i>	<i>Podpis</i>
<b>BRANŻA KONSTRUKCYJNA</b>				
<i>Projektant:</i>	<i>Branża konstrukcyjno-budowlana</i>	<i>inż. Alicja Micuła</i>	<i>B-208/88</i>	
<b>BRANŻA TECHNOLOGICZNA</b>				
<i>Projektant:</i>	<i>Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń, ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych</i>	<i>mgr inż. Krzysztof Ceglarsz</i>	<i>PDK/0098/PWOS/13</i>	
<b>BRANŻA ELEKTRYCZNA I AKPIA</b>				
<i>Projektant:</i>	<i>Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i>	<i>mrg inż. Wojciech Joniec</i>	<i>PDK/0246/PWOE/13</i>	
<u>Data opracowania:</u>	<b>Grudzień 2016</b>			

## SPIS TREŚCI

<b>I. ST-00 WYMAGANIA OGÓLNE.....</b>	<b>20</b>
<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>20</b>
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	20
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST.....	20
1.3. Przedmiot i zakres Robót objętych ST.....	20
1.3.1. Przedmiot Zamówienia .....	21
1.3.2. Zakres Robót.....	21
1.3.3. Rozruch Technologiczny .....	22
1.3.4. Roboty Geodezyjne i Tyczenie .....	22
1.4. Szkolenia.....	23
1.5. Informacje o terenie budowy .....	23
1.5.1. Organizacja robót budowlanych.....	23
1.5.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	23
1.5.3. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....	23
1.5.4. Zaplecza dla potrzeb wykonawcy .....	24
1.5.5. Tablice informacyjne. ....	25
1.5.6. Warunki bezpieczeństwa pracy.....	25
1.5.7. Warunki organizacji ruchu .....	26
1.5.8. Zabezpieczenie chodników i jezdni .....	27
1.6. Określenia podstawowe .....	27
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>28</b>
2.1. Wymagania ogólne.....	28
2.2. Źródła pochodzenia wyrobów (materiałów i urządzeń) .....	29
2.3. Dokumentacja urządzeń .....	30
2.4. Kwalifikacja właściwości wyrobów (materiałów i urządzeń) .....	30
2.5. Zmiany w wykazach materiałowych podczas realizacji Kontraktu .....	31
2.6. Terminy dostaw .....	31
2.7. Materiały niejednakowe .....	31
2.8. Wady materiałów .....	31
2.9. Wymagania dotyczące transportu i składowania .....	32
2.9.1. Listy przewozowe .....	32
2.9.2. Oznaczenia opakowań.....	32
2.9.3. Składowanie i magazynowanie .....	32
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>32</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>33</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>33</b>
5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót.....	33
5.2. Polecenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru.....	34
5.3. Harmonogram robót.....	34
5.4. Stosowanie się do prawa i innych przepisów .....	34
5.5. Utrzymanie w ruchu oczyszczalni ścieków.....	34
5.6. Personel .....	35
5.6.1. Kwalifikacje i zaświadczenia.....	35
5.6.2. Ubrania ochronne i oznaczenia.....	35
5.7. Porządkowanie terenu .....	35
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>35</b>
6.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ) .....	35
6.2. Zasady kontroli jakości Robót .....	36
6.3. Pobieranie próbek .....	37
6.4. Badania i pomiary.....	37
6.5. Raporty z badań.....	37
6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru .....	37

6.7. Atesty jakości materiałów i urządzeń .....	38
6.8. Dokumenty budowy .....	38
7. OBMIAR ROBÓT .....	40
8. ODBIÓR ROBÓT .....	41
8.1. Procedury przejęcia .....	41
8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu .....	41
8.3. Odbiór częściowy - Przejęcie części Robót.....	41
8.4. Odbiór końcowy - Przejęcie Robót.....	41
8.5. Przeglądy w okresie zgłaszania wad.....	42
8.6. Odbiór pogwarancyjny. ....	43
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	43
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	43
10.1. Wymagania. ....	43
10.2. Wykaz ważniejszych przepisów .....	44
II. ST-01     ROBOTY ROZBIÓRKOWE .....	46
1.1. Nazwa zamówienia .....	46
1.2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.....	46
1.3. Zakres stosowania ST .....	46
1.4. Zakres Robót objętych ST.....	46
1.5. Określenia podstawowe .....	47
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	47
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	47
2.1. Materiały z rozbiórek.....	47
2.2. Materiały do likwidacji kanałów i przewodów. ....	47
3. SPRZĘT .....	47
4. ŚRODKI TRANSPORTU.....	47
5. WYKONANIE ROBÓT .....	47
5.1. Ogólne zasady wykonania robót .....	47
5.2. Rozbiórka elementów dróg, budowli i budynków.....	47
5.3. Likwidacja przewodów i kanałów .....	48
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	48
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	48
6.2. Kontrola, pomiary i badania .....	48
7. OBMIAR ROBÓT .....	48
8. ODBIÓR ROBÓT .....	49
9. ROZLICZENIE ROBÓT .....	49
9.1 Ustalenia ogólne .....	49
9.2 Cena elementu robót .....	49
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	49
III. ST-02    ROBOTY ZIEMNE .....	50
1.    WPROWADZENIE .....	50
1.1.    Nazwa zamówienia .....	50
1.2.    Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.....	50
1.3.    Zakres stosowania ST .....	50
1.4.    Zakres Robót objętych ST .....	50
1.5.    Określenia podstawowe .....	50
1.6.    Ogólne wymagania dotyczące robót.....	52
2.    WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	52
3.    SPRZĘT.....	53
4.    ŚRODKI TRANSPORTU.....	54
5.    WYKONANIE ROBÓT .....	54
5.1.    Ogólne zasady wykonania robót .....	54
5.2.    Przygotowanie robót ziemnych .....	54

5.3.	<b>Zdjęcie warstwy humusu</b> .....	54
5.4.	<b>Odwodnienie terenu robót i zabezpieczenie przed dopływem wód</b> .....	54
5.5.	<b>Odspojenie i odkład urobku</b> .....	55
5.6.	<b>Wykonanie wykopów nad i pod zwierciadłem wody gruntowej</b> .....	55
5.7.	<b>Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi</b> .....	56
5.7.1.	Wykopy .....	56
5.7.2.	Odwodnienie wykopów .....	57
5.7.3.	Podłoże .....	57
5.7.4.	Obsypka .....	57
5.7.5.	Zasypka i zagęszczanie .....	57
5.8	<b>Wykonanie robót ziemnych pod obiekty kubaturowe</b> .....	58
5.8.1.	Wykopy i odwodnienie wykopów .....	58
5.8.2.	Zasypka i zagęszczenie gruntu .....	58
5.9.	<b>Wykonanie robót ziemnych pod kable</b> .....	59
5.10.	<b>Wykonanie robót ziemnych pod nawierzchnie utwardzone</b> .....	59
5.10.1.	Wykopy .....	59
5.10.2.	Zagęszczenie .....	59
5.11.	Nasypy .....	59
5.12.	Humusowanie .....	65
5.13	<b>Ruch budowlany</b> .....	65
5.14.	<b>Nadmiar urobku</b> .....	65
5.15.	<b>Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych</b> .....	65
6.	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	66
6.1.	<b>Ogólne zasady kontroli jakości robót</b> .....	66
6.2.	<b>Szczegółowe zasady kontroli robót ziemnych</b> .....	66
7.	<b>OBMIAR ROBÓT</b> .....	68
8.	<b>ODBIÓR ROBÓT</b> .....	68
9.	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI</b> .....	68
9.1.	<b>Ustalenia ogólne</b> .....	68
9.2.	<b>Cena elementu robót</b> .....	68
10.	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE</b> .....	69
10.1.	<b>Normy</b> .....	69
10.2.	<b>Inne przepisy</b> .....	70
IV.	<b>ST-03 ZAGOSPODAROWANIE TERENU</b> .....	71
1.	<b>WSTĘP</b> .....	71
1.1	<b>Przedmiot ST</b> .....	71
1.2.	<b>Zakres stosowania ST</b> .....	71
1.3.	<b>Zakres robót objętych ST</b> .....	71
1.4.	<b>Określenia podstawowe</b> .....	72
1.5.	<b>Ogólne wymagania dotyczące robót</b> .....	72
2.	<b>MATERIAŁY</b> .....	72
3.	<b>SPRZĘT WYKONAWCY</b> .....	72
4	<b>TRANSPORT</b> .....	72
5.	<b>WYKONANIE ROBÓT</b> .....	73
5.1.	<b>Ogólne warunki wykonania robót</b> .....	73
5.1.1.	<b>Przygotowanie terenu pod zieleni</b> .....	73
-	<b>Wykonanie i pielęgnacja trawników</b> .....	73
-	<b>Sadzenie drzew i krzewów</b> .....	74
5.2.	<b>Szczegółowe warunki wykonania robót</b> .....	74
6.	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	75
6.1.	<b>Kontrola jakości materiałów</b> .....	75
6.2.	<b>Kontrola jakości wykonania robót</b> .....	75
7.	<b>OBMIAR ROBÓT</b> .....	75

<b>8. ODBIÓR ROBÓT</b> .....	<b>75</b>
<b>9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI</b> .....	<b>75</b>
9.1. Ogólne wymagania .....	75
9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących .....	76
<b>10. DOKUMENTY ODNIESIENIA</b> .....	<b>76</b>
<b>V. ST-04 ROBOTY BETONOWE</b> .....	<b>77</b>
<b>V.I. ST-04.01 BETON KONSTRUKCYJNY</b> .....	<b>77</b>
1.1. Nazwa zamówienia .....	77
1.2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych .....	77
1.3. Zakres stosowania ST .....	77
1.4. Zakres Robót objętych ST .....	77
1.5. Określenia podstawowe .....	77
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	78
<b>2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW</b> .....	<b>78</b>
2.1. Wytrzymałość betonu .....	78
2.2. Składniki mieszanki betonowej .....	78
2.2.1. Cement .....	78
2.2.2. Kruszywo .....	79
2.2.3. Woda zarobowa do betonu .....	81
2.2.4. Domieszki i dodatki do betonu .....	81
2.3. Skład mieszanki betonowej .....	81
<b>3. SPRZĘT</b> .....	<b>82</b>
<b>4. ŚRODKI TRANSPORTU</b> .....	<b>83</b>
4.1. Transport i przechowywanie cementu .....	83
4.2. Transport i magazynowanie kruszywa .....	83
4.3. Transport masy betonowej .....	84
<b>5. WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>84</b>
5.1. Ogólne zasady wykonania robót .....	84
5.2. Roboty przygotowawcze .....	84
5.3. Wytworzenie mieszanki betonowej .....	85
5.4. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej .....	86
5.4.1. Roboty przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej .....	86
5.4.2. Układanie mieszanki betonowej .....	86
5.4.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej .....	86
5.4.4. Przerwy w betonowaniu .....	87
5.4.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu .....	87
5.5. Pielęgnacja betonu .....	87
5.6. Rozbiórka deskowań i rusztowań .....	88
5.7. Wykańczanie powierzchni betonu .....	88
5.8. Roboty wykończeniowe .....	88
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>89</b>
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	89
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót .....	89
6.3. Badania składników mieszanki betonowej .....	89
6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu .....	90
6.4.1. Zakres kontroli .....	90
6.4.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej .....	90
6.4.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej .....	90
6.4.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) .....	90
6.4.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu .....	91
6.4.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu .....	91
6.4.8. Pobranie próbek i badanie .....	92
6.5. Tolerancje wymiarów konstrukcji .....	92

6.6. Kontrola wykonania deskowań i rusztowań .....	92
6.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych .....	93
7. OBMIAR ROBÓT .....	94
8. ODBIÓR ROBÓT .....	94
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	94
9.1. Ustalenia ogólne .....	94
9.2. Cena elementu robót.....	94
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	95
V.II. ST-04.02 ROBOTY ZBROJENIOWE .....	97
1. WPROWADZENIE .....	97
1.1. Nazwa zamówienia .....	97
1.2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.....	97
1.3. Zakres stosowania ST .....	97
1.4. Zakres Robót objętych ST .....	97
1.5. Określenia podstawowe .....	97
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	97
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	97
2.1. Stal do zbrojenia betonu .....	98
2.2. Druć montażowy.....	99
2.3. Podkładki dystansowe.....	99
2.4. Elektrody do spawania zbrojenia .....	99
3. SPRZĘT .....	99
4. ŚRODKI TRANSPORTU.....	100
5. WYKONANIE ROBÓT .....	100
5.1. Ogólne zasady wykonania robót .....	100
5.2. Roboty przygotowawcze .....	100
5.3. Przygotowanie zbrojenia.....	100
5.3.1. Oczyszczenie zbrojenia .....	100
5.3.2. Prostowanie zbrojenia .....	100
5.3.3. Cięcie i gięcie prętów .....	101
5.4. Montaż zbrojenia .....	101
5.5. Łączenie prętów.....	101
5.5.1. Zasady łączenia prętów .....	101
5.5.2. Łączenie prętów za pomocą spawania .....	102
5.5.3. Łączenie prętów na zakład bez spawania .....	102
5.6. Kotwienie prętów .....	102
5.7. Roboty wykończeniowe .....	102
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	102
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	102
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót .....	102
6.3. Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania .....	103
6.3.1. Kontrola materiałów .....	103
6.3.2. Kontrola zbrojenia w trakcie montażu .....	103
7. OBMIAR ROBÓT .....	104
8. ODBIÓR ROBÓT .....	104
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	104
9.1. Ustalenia ogólne .....	104
9.2. Cena elementu robót. ....	104
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	105
VI. ST-05 ROBOTY MUROWE .....	106
1. WPROWADZENIE .....	106
1.1. Nazwa zamówienia .....	106
1.2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.....	106

1.3. Zakres stosowania ST .....	106
1.4. Zakres Robót objętych ST.....	106
1.5. Określenia podstawowe .....	106
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	106
<b>2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....</b>	<b>106</b>
2.1. Wyroby ceramiczne.....	106
2.1.1. Cegła budowlana pełna klasy 15 wg. PN - 75 / B - 12001 .....	106
2.1.2. Cegła dziurawka klasy 50 wg (PN - 74 / B - 12002 ).....	107
2.2. Bloczki z betonu komórkowego.....	107
2.3. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.....	107
2.4 Woda PN-EN 1008:2004.....	108
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>108</b>
<b>4. ŚRODKI TRANSPORTU.....</b>	<b>108</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>108</b>
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>109</b>
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	109
6.2. Materiały.....	109
6.3. Zaprawy.....	109
6.4. Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla murów .....	110
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>110</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>110</b>
<b>9. ROZLICZENIE ROBÓT.....</b>	<b>110</b>
9.1. Ustalenia ogólne .....	110
9.2. Cena elementu robót.....	111
<b>10 . PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>111</b>
<b>VII. ST-06 KONSTRUKCJE STALOWE.....</b>	<b>112</b>
1. WPROWADZENIE .....	112
1.1. Nazwa zamówienia .....	112
1.2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.....	112
1.3. Zakres stosowania ST .....	112
1.4. Zakres Robót objętych ST.....	112
1.5. Określenia podstawowe .....	112
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	112
<b>2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....</b>	<b>112</b>
2.1. Stal konstrukcyjna.....	112
2.2. Łączniki i materiały spawalnicze .....	113
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>113</b>
<b>4. ŚRODKI TRANSPORTU.....</b>	<b>114</b>
4.1. Transport od dostawcy i składowanie stali konstrukcyjnej u wytwórcy.....	114
4.2. Transport na miejsce montażu.....	114
4.3. Odbiór konstrukcji po rozładunku.....	114
4.4. Likwidacja uszkodzeń transportowych .....	114
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>115</b>
5.1. Ogólne zasady wykonania robót .....	115
5.2. Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji i Wykonawcy montażu.....	115
5.3. Wykonanie konstrukcji w Wytwórni .....	116
5.3.1. Obróbka elementów .....	116
5.3.2. Składanie konstrukcji .....	120
5.3.3. Zabezpieczenie antykorozyjne przed wysyłką .....	123
5.3.4. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy .....	123
5.4. Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy.....	124
5.4.1. Składowanie konstrukcji na placu budowy .....	124
5.4.2. Przemieszczanie elementów konstrukcji do ostatecznego ich położenia .....	124

5.4.3. Wykonanie połączeń tymczasowych .....	124
5.4.4. Wykonanie połączeń stałych na miejscu budowy .....	124
5.4.5. Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu .....	125
5.4.6. Montaż i rusztowania montażowe .....	125
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>125</b>
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>126</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>126</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>126</b>
9.1. Ustalenia ogólne .....	126
9.2. Cena elementu robót .....	126
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>126</b>
<b>VIII . ST -07 - ROBOTY DROGOWE .....</b>	<b>132</b>
<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>132</b>
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	132
1.2. Zakres stosowania ST .....	132
1.3. Zakres Robót objętych ST .....	132
1.4. Określenia podstawowe .....	132
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	132
<b>2. MATERIAŁY I SKŁADOWANIE .....</b>	<b>132</b>
2.1. Asfaltobeton .....	132
2.1.1. Kruszywo .....	132
2.1.2. Wypełniacz .....	132
2.1.3. Lepiszczka .....	133
2.2. Kostka brukowa betonowa .....	135
2.3. Krawężniki, obrzeża betonowe .....	135
2.4. Podsypka cementowo - piaskowa .....	135
2.5. Tłuczeń .....	135
2.6. Piasek gruboziarnisty .....	135
2.7. Pospółka .....	135
2.8. Żwir .....	136
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>136</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>136</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>136</b>
5.1. Wymagania ogólne .....	136
5.2. Zakres wykonywania robót .....	136
5.2.1. Wykonanie koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni dróg, placów i chodników .....	136
5.2.2. Wykonanie warstwy z piasku gruboziarnistego .....	138
5.2.3. Wykonanie podbudowy z tłuczni kamiennego .....	139
5.2.4. Wykonanie podbudowy z pospółki .....	140
5.2.5. Wykonanie nawierzchni z asfaltobetonu .....	140
5.2.6. Wykonanie chodników z kostki brukowej .....	141
5.2.7. Wykonanie opaski z płyt chodnikowych .....	142
5.2.8. Ułożenie krawężników i obrzeży betonowych .....	142
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>143</b>
6.1. Badania jakości wykonanych nawierzchni .....	143
6.1.1. Badanie grubości nawierzchni .....	143
6.1.2. Badanie pochylenia nawierzchni .....	143
6.1.3. Badanie rzędnych niwelety nawierzchni .....	143
6.1.4. Badanie równości nawierzchni .....	143
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>143</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>143</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>143</b>



<b>10. DOKUMENTY ODNIESIENIA .....</b>	<b>143</b>
10.1. Normy .....	143
10.2. Inne dokumenty .....	145
<b>IX ST – 08 INSTALACJE TECHNOLOGICZNE .....</b>	<b>146</b>
1. WSTĘP .....	146
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	146
1.2. Zakres stosowania ST .....	146
1.3. Zakres Robót objętych ST .....	146
1.4. Zakres rzeczowy robót objętych specyfikacją .....	146
1.5. Określenia podstawowe .....	147
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	147
<b>2. MATERIAŁY– WYMAGANIA I STANDARDY .....</b>	<b>147</b>
2.1. Armatura .....	148
2.1.1. Zasuwy nożowe międzykołnierzowe .....	148
2.1.2. Zasuwy nożowe międzykołnierzowe z napędem elektromechanicznym – regulacyjnym oraz otwórz-zamknij .....	148
2.1.3. Przepustnice międzykołnierzowe .....	149
2.1.4. Przepustnice międzykołnierzowe z napędem elektromechanicznym – regulacyjnym oraz otwórz-zamknij .....	150
2.1.5. Zasuwy klinowe kołnierzowe .....	150
2.1.6. Zawory zwrotne kulowe kołnierzowe .....	151
2.1.7. Zawory zwrotne klapowe kołnierzowe .....	151
2.1.8. Zastawki naścienne .....	152
2.1.9. Kompensatory gumowe kołnierzowe .....	152
2.1.10. Filtr siatkowy kołnierzowy .....	153
2.2. Pompy .....	153
2.2.1. Pompy zatapialne z przewodnicami .....	153
2.2.2. Pompy wyporowe rotacyjne .....	154
2.2.3. Zestaw hydroforowy .....	155
2.2.4. Pompy zatapialne odwodnieniowe .....	156
2.3. Mieszadła .....	157
2.3.1. Mieszadła zatapialne .....	157
2.3.2. Mieszadła pompujące .....	158
2.4. Ruszt napowietrzający .....	159
2.5. Sprężarki śrubowe .....	161
2.6. Krata koszowa rzadka .....	162
2.7. Sitopiaskownik zintegrowany z tłuszczownikiem .....	163
2.8. Płuczka piasku .....	164
2.9. Instalacja odwadniania osadu .....	165
2.10. Układ higienizacji osadu z wapnem / układ granulacji .....	168
2.11. Przenośniki / podajniki .....	169
2.11.1. Przenośniki / Podajniki ślimakowe .....	169
2.11.2. Przenośniki taśmowe .....	170
2.12. Zbiornik polielektrolitu .....	171
2.13. Mieszadło prętowe .....	171
2.14. Dekanter teleskopowy .....	172
2.15. Wyposażenie osadnika wtórnego .....	172
2.15.1. Zgarniacz osadów i części pływających w osadniku wtórnym D=12m .....	172
2.15.2. Układ dopływowy ścieków .....	173
2.15.3. Układ odpływowy ścieków .....	173
2.16. Filtr samoczyszczący .....	174
2.17. Zestaw do magazynowania i dozowania koagulantu .....	174
2.18. Biofiltr .....	175

2.19. Kontenerowa stacja zlewca .....	176
2.20. Urządzenia dźwigowe .....	177
2.20.1. Żurawie do obsługi pomp i mieszadeł .....	177
2.20.2. Wciągnik .....	177
2.21. Kontenery na skratki i piasek .....	178
2.22. Włazy serwisowe i inspekcyjne .....	178
2.23. Koryta przelewowe ścieków oczyszczonych .....	178
2.24. Rury i kształtki .....	178
2.24.1. Rury ze stali nierdzewnej.....	178
2.24.2. Rury z PEHD.....	179
2.24.3. Rury z PVC .....	179
2.24.4. Połączenia kołnierzone .....	179
3. SPRZĘT .....	179
4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE .....	180
5. WYKONANIE ROBÓT .....	180
5.1.Wymagania ogólne.....	180
5.2. Urządzenia mechaniczne .....	180
5.3. Połączenia.....	180
5.3.1. Połączenia spawane.....	180
5.3.2.Połączenia rozłączalne .....	181
5.4. Malowanie antykorozyjne.....	181
5.5. Narzędzia i środki konserwacji .....	181
5.6. Części zamienne .....	181
5.7. Utrzymywanie w ruchu oczyszczalni .....	182
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	182
6.1.Wymagania ogólne.....	182
6.2. Badania jakości robót w czasie budowy .....	182
6.2.1.Badania i sprawdzenia Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru .....	182
6.2.2. Próby zaworów .....	183
6.2.3.Rozruch mechaniczny .....	183
6.2.4.Rozruch hydrauliczny .....	184
6.3. Rozruch technologiczny. Badania procesowe.....	184
6.4. Eksploatacja wstępna. Próby eksploatacyjne .....	186
7. OBMIAR ROBÓT .....	186
8. ODBIÓR ROBÓT .....	187
8.1. Wymagania ogólne.....	187
8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót .....	187
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	187
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	187
<b>X . ST - 09 ROZRUCH OCZYSZCZALNI, WYPOSAŻENIE : BHP ; PPOŻ. I</b> <b>EKSPLOATACYJNE .....</b>	<b>189</b>
1. WSTĘP .....	189
1.1. Przedmiot ST .....	189
1.2. Zakres stosowania ST .....	189
1.3. Zakres robót objętych ST .....	189
1.4. Określenia podstawowe .....	189
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	190
2. MATERIAŁY .....	191
2.1. Materiały do wyposażenia bhp.....	191
2.2. Materiały do wyposażenia ppoż .....	191
2.3. Materiały do wyposażenia technologicznego.....	191
2.4. Materiały do przeprowadzenia rozruchu .....	191
3. SPRZĘT .....	192

<b>4. TRANSPORT</b> .....	<b>192</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>192</b>
<b>5.1. Warunki wykonania robót w zakresie zabezpieczenia bhp.</b> .....	<b>192</b>
5.1.1. Wyposażenia bhp - przepisy ogólne. ....	192
5.1.2. Zagrożenia ogólne występujące i ich eliminacja .....	193
<b>5.2. Warunki wykonania robót w zakresie zabezpieczenia ppoż.</b> .....	<b>194</b>
<b>5.3. Warunki dotyczące wyposażenia .</b> .....	<b>194</b>
<b>5.4. Warunki wykonania robót rozruchowych.</b> .....	<b>195</b>
5.4.1. Rozruch mechaniczny. ....	196
5.4.2. Rozruch hydrauliczny. ....	196
5.4.3. Rozruch technologiczny. ....	197
5.4.4. Próba Eksploatacyjna. ....	199
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>200</b>
<b>7. OBMIAR ROBOT</b> .....	<b>200</b>
<b>8 . ODBIÓR ROBÓT</b> .....	<b>200</b>
8.1 Ogólne zasady odbioru robót.....	200
8.2 Warunki szczegółowe .....	201
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI</b> .....	<b>201</b>
9.1 . Ogólne wymagania dotyczące płatności.....	201
9.2. Płatności. ....	201
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE</b> .....	<b>202</b>
<b>XI ST- 10 SIECI TECHNOLOGICZNE MIEDZYOBIEKTOWE.</b> .....	<b>204</b>
<b>1. WSTĘP</b> .....	<b>204</b>
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	204
1.2 .Zakres stosowania ST .....	204
1.3. Zakres Robót objętych ST.....	204
1.4. Określenia podstawowe .....	209
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	209
<b>2. MATERIAŁY– WYMAGANIA I STANDARDY</b> .....	<b>209</b>
2.1. Materiały – wymagania ogólne.....	209
2.2. Armatura .....	209
2.2.1. Armatura technologiczna .....	209
2.2.1.1. Zasuwyy nożowe z napędem ręcznym [osady] .....	209
2.2.2. Armatura wodociągowa .....	210
2.2.2.1. Zasuwyy klinowe miękouszczelnione kołnierzowe .....	210
2.2.2.2. Hydranty .....	211
2.2.2.3. Skrzynki uliczne.....	211
2.2.2.4. Obudowy do zasuw.....	212
2.3. Rury i kształtki.....	212
2.3.1. Kształtki żeliwne .....	212
2.3.2. Rury ze stali nierdzewnej.....	212
2.3.3. Rury z PEHD.....	213
2.3.3.1. Rury do budowy sieci wody pitnej, technologicznej i przewodów osadowych .....	213
2.3.4. Rury PVC.....	214
2.4. Materiały do ociepleń rurociągów .....	214
2.5. Złącza mechaniczne .....	214
2.5.1. Połączenia kołnierzowe .....	214
2.6. Studzienki .....	214
2.6.1. Studzienki betonowe.....	214
2.6.2. Studzienka tworzywowa.....	215
2.6.3. Dokumentacja materiałów .....	215
<b>3. SPRZĘT I MASZYNY</b> .....	<b>215</b>
<b>4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE</b> .....	<b>216</b>

<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>217</b>
5.1. Wymagania ogólne.....	217
5.2. Roboty ziemne .....	217
5.3. Zabezpieczenia antykorozyjne .....	217
5.4. Układanie rurociągów .....	217
5.4.1. Ogólne warunki układania rurociągów .....	217
5.4.2. Rurociągi stalowe .....	218
5.4.3. Rurociągi z PEHD .....	218
5.4.4. Rurociągi z PVC .....	219
5.4.5. Przejścia pod przeszkodami .....	220
5.5. Studnie .....	220
5.5.1. Studzienki kanalizacyjne z kręgów żelbetowych .....	220
5.5.2. Studzienki deszczowe z wpustami ulicznymi.....	221
5.6. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia.....	221
5.7. Połączenia .....	221
5.7.1. Połączenia spawane.....	221
5.7.2. Połączenia rozłączalne .....	221
5.8. Utrzymywanie w ruchu oczyszczalni .....	221
<b>6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>222</b>
6.1. Bieżąca kontrola Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru .....	222
6.2. Badanie i próba szczelności rurociągów.....	222
6.3. Kontrola wykonania zgrzewu czołowego i elektrooporowego .....	223
6.4. Sprawdzenie zagęszczenia gruntów .....	223
6.5. Bieżąca kontrola Wykonawcy.....	223
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>224</b>
7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót.....	224
7.2. Jednostka obmiarowa - budowlano-montażowe .....	224
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>224</b>
8.1 Wymagania ogólne.....	224
8.2 Warunki szczegółowe odbioru robót .....	224
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>225</b>
9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	225
9.2 Cena jednostki obmiarowej .....	225
<b>10. DOKUMENTY ODNIESIENIA .....</b>	<b>226</b>
10.1. Rozporządzenia.....	226
10.2. Normy .....	226
10.3. Inne dokumenty .....	228
<b>XII ST – 11 INSTALACJE WOD.-KAN W OBIEKTACH . .....</b>	<b>230</b>
<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>230</b>
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	230
1.2. Zakres stosowania ST .....	230
1.3. Zakres Robót objętych ST.....	230
1.4 Określenia podstawowe .....	231
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	231
<b>2. MATERIAŁY– WYMAGANIA I STANDARDY .....</b>	<b>231</b>
2.1. Rury i armatura .....	232
2.2. Wymagania dotyczące materiałów .....	232
2.2.1. Instalacja wodociągowa .....	232
2.2.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej .....	232
2.2.3. Tuleje dla przejść przez przegrody budowlane. ....	233
2.2.4. Armatura .....	233
2.2.5. Rury z PP .....	233

2.2.7. Rury z PVC.....	233
2.2.8. Rury z PEHD.....	233
<b>3. SPRZĘT I MASZYNY .....</b>	<b>233</b>
<b>4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE .....</b>	<b>234</b>
4.1. Rury.....	234
4.2. Armatura i podgrzewacz wody.....	234
4.3. Izolacja termiczna.....	234
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>234</b>
5.1. Wymagania ogólne.....	234
5.2. Montaż instalacji.....	235
5.2.1. Instalacja wodociągowa.....	235
5.2.2. Instalacja kanalizacyjna.....	235
5.3. Montaż przewodów rurowych.....	235
5.4. Montaż armatury i podgrzewacza wody.....	236
5.5. Utrzymywanie w ruchu oczyszczalni.....	236
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>236</b>
6.1. Wymagania ogólne.....	236
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>237</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>237</b>
8.1. Wymagania ogólne.....	237
8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót.....	237
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>237</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>238</b>
<b>XIII – ST – 12 INSTALACJE C.O. , C.T. I WENTYLACJI W OBIEKTACH. ....</b>	<b>240</b>
<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>240</b>
1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	240
1.2. Zakres stosowania ST.....	240
1.3. Zakres Robót objętych ST.....	240
1.4 Określenia podstawowe.....	241
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	242
<b>2. MATERIAŁY– WYMAGANIA I STANDARDY .....</b>	<b>242</b>
2.1. Materiały – wymagania ogólne.....	242
2.2. Materiały – wymagania szczegółowe.....	242
2.2.1. Instalacja wentylacji.....	242
2.2.1.1.Przewody wentylacyjne.....	242
2.2.1.2. Centrala nawiewna.....	243
2.2.1.3. Klimatyzator.....	243
2.2.1.4. Wentylatory mechaniczne dachowe.....	243
2.2.1.5. Wentylatory dachowe hybrydowe.....	243
2.2.1.6. Wentylator kanałowy ścienny.....	244
2.2.1.7. Nasady hybrydowe.....	244
2.2.1.8. Wywietrzaki grawitacyjne.....	244
2.2.1.9. Nagrzewnica kanałowa ścienna.....	244
2.2.1.10.Wentylator wyciągowy (awaryjny).....	244
2.2.1.11. Czerpnie i wyrzutnie ściennie.....	245
2.2.1.12.Kratki wentylacyjne.....	245
2.2.1.13. Nawietrzaki podokienne.....	245
2.2.2. Instalacja centralnego ogrzewania i ogrzewania elektrycznego.....	245
2.2.3. Dokumentacja materiałów.....	245
<b>3. SPRZĘT I MASZYNY .....</b>	<b>246</b>
<b>4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE .....</b>	<b>246</b>
4.1. Rury.....	246
4.2. Urządzenia wentylacyjne, grzejniki.....	246

4.3. Izolacja termiczna.....	246
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>247</b>
5.1. Wymagania ogólne.....	247
5.2 .Montaż instalacji .....	247
5.2.1 . Montaż instalacji wentylacji.....	247
5.2.1.1. Montaż przewodów .....	248
5.2.1.2. Wentylatory .....	248
5.2.1.3. Nawiewniki i wywiewniki .....	248
5.2.1.4. Czerpnie i wyrzutnie .....	248
5.2.2. Przepustnice .....	248
5.2.3. Montaż instalacji centralnego ogrzewania i grzejników elektrycznych.....	248
5.2.3.1. Montaż przewodów .....	248
5.2.3.2. Podpory stałe i przesuwne.....	249
5.2.3.3. Montaż grzejników .....	249
5.2.3.4. Montaż armatury .....	250
5.2.3.5. Wykonanie regulacji instalacji grzewczej .....	250
5.2.3.6. Izolacja cieplna.....	250
5.2.3.7. Oznaczenie .....	251
5.3. Utrzymywanie w ruchu oczyszczalni .....	251
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>251</b>
6.1. Instalacja wentylacji.....	251
6.2. Instalacja c.o. ....	252
6.2.1. Zakres badań .....	252
6.2.2. Badania jakości wykonanych robót.....	252
6.2.3. Badania szczelności instalacji grzewczej .....	252
6.2.4. Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji grzewczej.....	254
6.2.5. Badania odbiorcze oznakowania instalacji grzewczej.....	254
6.2.6. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji grzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury .....	254
6.2.7. Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji grzewczej .....	254
6.2.8. Badania odbiorcze zabezpieczenia przed korozją od strony wody instalacyjnej.....	255
6.2.9. Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji. ....	255
6.2.10. Badania armatury przy odbiorze instalacji. ....	256
6.2.11. Badania odbiorcze innych elementów w instalacji grzewczej .....	256
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>256</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>257</b>
8.1. Wymagania ogólne.....	257
8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót .....	257
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>257</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>258</b>
10.1. Ustawy i rozporządzenia .....	258
10.2. Normy .....	258
10.3. Inne dokumenty .....	259
<b>XIV. - ST- 13 IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE, PRZECIWWODNE, OCHRONNE I TERMICZNE .....</b>	<b>261</b>
<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>261</b>
1.1. Przedmiot ST .....	261
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji .....	261
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją.....	261
1.3.1. Izolacje poziome i pionowe .....	262
1.3.2. Izolacje cieplne .....	262
1.4. Określenia podstawowe .....	262

<b>1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....</b>	<b>262</b>
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>263</b>
<b>2.1. Wymagania ogólne.....</b>	<b>263</b>
<b>2.2. Wymagania szczegółowe .....</b>	<b>263</b>
<b>2.2.1. Podstawowe materiały do wbudowania i minimalne wymagania .....</b>	<b>263</b>
<b>2.2.1.1. Papy .....</b>	<b>263</b>
<b>2.2.1.1.1. Papa termozgrzewalna podkładowa .....</b>	<b>263</b>
<b>2.2.1.1.2. Papa termozgrzewalna nawierzchniowa.....</b>	<b>263</b>
<b>2.2.1.1.3. Papa asfaltowa izolacyjna. ....</b>	<b>263</b>
<b>2.2.1.2. Styropian .....</b>	<b>264</b>
<b>2.2.1.3. Wełna mineralna.....</b>	<b>264</b>
<b>2.2.1.3. Folia PEHD .....</b>	<b>264</b>
<b>2.2.1.4. Folie .....</b>	<b>264</b>
<b>2.2.1.5. Izolacje przeciwwodne na bazie zapraw penetrujących. ....</b>	<b>265</b>
<b>2.3. Warunki przyjęcia na budowę wyrobów izolacyjnych .....</b>	<b>265</b>
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>265</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>265</b>
<b>4.1. Wymagania ogólne.....</b>	<b>265</b>
<b>4.1.1. Przechowywanie i składowanie materiałów .....</b>	<b>265</b>
<b>4.1.2. Wymagania dotyczące transportu .....</b>	<b>266</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>266</b>
<b>5.1. Przygotowanie powierzchni pod izolację.....</b>	<b>266</b>
<b>5.2. Sposób wykonania izolacji - wymagania ogólne .....</b>	<b>266</b>
<b>5.2.1. Izolacje przeciwwodne, przeciwwilgociowe i ochronne .....</b>	<b>266</b>
<b>5.2.1.1 Gruntowanie .....</b>	<b>267</b>
<b>5.2.1.2 Właściwa izolacja .....</b>	<b>267</b>
<b>5.2.1.2.1. Izolacje z mas bitumicznych .....</b>	<b>267</b>
<b>5.2.1.2.2. Izolacje z materiałów rolowych .....</b>	<b>267</b>
<b>5.2.2. Izolacje cieplne .....</b>	<b>268</b>
<b>5.2.2.1 Izolacja termiczna posadzek .....</b>	<b>268</b>
<b>5.2.2.2 Wykonanie izolacji .....</b>	<b>268</b>
<b>5.2.3. Izolacja termiczna ścian .....</b>	<b>268</b>
<b>5.2.3.1 Przygotowanie podłoża .....</b>	<b>268</b>
<b>5.2.3.2 Przyklejanie płyt styropianowych .....</b>	<b>269</b>
<b>5.2.3.3 Przyklejenie płyt z wełny mineralnej .....</b>	<b>269</b>
<b>5.2.4. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych.....</b>	<b>269</b>
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>270</b>
<b>6.1. Zasady kontroli jakości robót.....</b>	<b>270</b>
<b>6.2. Odbiory międzyoperacyjne .....</b>	<b>270</b>
<b>6.3. BHP i ochrona środowiska .....</b>	<b>270</b>
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>270</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>270</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>271</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>271</b>
<b>10.1. Normy: .....</b>	<b>271</b>
<b>10.2. Inne .....</b>	<b>272</b>
<b>XV. - ST - 14TYNKI WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE .....</b>	<b>273</b>
<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>273</b>
<b>1.1. Przedmiot ST .....</b>	<b>273</b>
<b>1.2. Zakres stosowania ST .....</b>	<b>273</b>
<b>1.3. Zakres robót objętych specyfikacją .....</b>	<b>273</b>
<b>1.4. Określenia podstawowe .....</b>	<b>274</b>
<b>1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....</b>	<b>274</b>

<b>2. MATERIAŁY</b> .....	<b>274</b>
2.1. Woda .....	274
2.2. Piasek .....	274
2.3. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.....	274
2.4. Masa tynkarska i masy wyrównawcze .....	275
2.5. Wyprawy cienkowarstwowe .....	275
2.6. Warunki przyjęcia na budowę wyrobów do robót tynkowych .....	275
2.7. Warunki przechowywania wyrobów do robót tynkowych.....	275
<b>3. SPRZĘT</b> .....	<b>276</b>
<b>4. TRANSPORT</b> .....	<b>276</b>
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	276
<b>5. WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>276</b>
5.1. Wykonanie tynków zwykłych.....	276
5.1.1. Warunki przystąpienia do robót.....	276
5.1.2. Przygotowanie podłoża .....	277
5.1.3. Wykonywanie tynków zwykłych .....	277
5.2. Wykonanie tynków cienkowarstwowy strukturalny .....	277
5.2.1. Warunki przystąpienia do robót.....	277
5.2.2. Wymagania dotyczące podłoża tynki cienkowarstwowy strukturalny .....	278
5.2.3. Wykonanie tynków cienkowarstwowy strukturalny .....	278
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>279</b>
6.1. Kontrola jakości wykonania tynków .....	279
6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót tynkowych .....	280
6.1.1.1. Badanie materiałów .....	280
6.1.1.2. Badania przygotowania podłoży .....	280
6.1.2. Badania w czasie robót .....	280
6.1.3. Badania w czasie odbioru robót .....	280
6.1.3.1. Badania tynków zwykłych.....	280
6.1.3.2. Badanie tynków cienkowarstwowych strukturalnych .....	281
<b>7. OBMIAR ROBÓT</b> .....	<b>281</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT</b> .....	<b>282</b>
8.1. Odbiór tynków.....	282
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI</b> .....	<b>283</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE</b> .....	<b>283</b>
10.1. Normy .....	283
10.2. Inne .....	283
<b>XVI. - ST – 15 OKŁADZINY ŚCIENNE I PODŁOGOWE</b> .....	<b>284</b>
<b>1. WSTĘP</b> .....	<b>284</b>
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	284
1.2. Zakres stosowania ST .....	284
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją .....	284
1.4. Określenia podstawowe .....	284
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót .....	284
<b>2. MATERIAŁY</b> .....	<b>285</b>
oraz inne niezbędne do wykonania okładzin ściennych i podłogowych .....	285
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów .....	285
2.2. Wymagania szczegółowe .....	285
2.2.1. Powłoki z żywic epoksydowych.....	285
2.2.2. Płytki ceramiczne posadzkowe do pomieszczeń wewnętrznych .....	286
2.2.3. Płytki posadzkowe na posadzki techniczne .....	286
2.2.4. Płytki ceramiczne ściennie wewnętrzne .....	286
<b>3. SPRZĘT</b> .....	<b>286</b>
<b>4. TRANSPORT</b> .....	<b>286</b>



<b>5. WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>287</b>
5.1. Ogólne warunki wykonania podłóg .....	287
5.1.1. Wykonywanie warstw podkładowych .....	287
5.1.2. Wykonywanie posadzek ceramicznych (z terakoty, gresu) .....	288
5.1.3. Warunki wykonania okładzin ściennych ceramicznych .....	288
5.1.4. Wymagania stawiane tradycyjnym posadzkom z betonu i zaprawy cementowej .....	289
5.1.5. Żywice epoksydowe .....	289
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>289</b>
6.1. Kontrola jakości materiałów .....	289
6.2. Badania w czasie robót i w czasie odbioru robót .....	290
6.2.1. Okładziny ścienne .....	290
6.2.2. Prawdliwość i dokładność wykonania posadzki z płytek ceramicznych .....	290
6.2.3. Posadzki betonowe .....	291
6.3. Posadzki z żywic epoksydowych.....	291
<b>7. OBMIAR ROBÓT</b> .....	<b>291</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT</b> .....	<b>291</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI</b> .....	<b>292</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE</b> .....	<b>292</b>
10.1. Normy .....	292
10.2. Inne .....	293
<b>XVII. - ST – 16 MONTAŻ STOLARKI I ŚLUSARKI BUDOWLANEJ</b> .....	<b>294</b>
<b>1. WSTĘP</b> .....	<b>294</b>
1.1. Przedmiot ST .....	294
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji .....	294
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją.....	294
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	294
<b>2. MATERIAŁY</b> .....	<b>295</b>
<b>3. SPRZĘT</b> .....	<b>295</b>
<b>4. TRANSPORT</b> .....	<b>295</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>295</b>
5.1. Wymagania ogólne.....	295
5.1.1. Montaż stolarki budowlanej.....	296
5.1.2. Okna, drzwi, bramy, wrota i elementy ścienne metalowe .....	297
5.1.3. Osadzenie parapetów wewnętrznych.....	297
5.1.4. Montaż ślusarki .....	297
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>298</b>
<b>7. OBMIAR ROBÓT</b> .....	<b>298</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT</b> .....	<b>298</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI</b> .....	<b>299</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE</b> .....	<b>299</b>
10.1. Normy .....	299
10.2. Inne .....	299
<b>XVIII.- ST – 17 ROBOTY MALARSKIE</b> .....	<b>300</b>
<b>1. WSTĘP</b> .....	<b>300</b>
1.1. Przedmiot ST .....	300
1.2. Zakres stosowania ST .....	300
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją .....	300
1.4. Określenia podstawowe .....	300
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	301
<b>2. MATERIAŁY</b> .....	<b>301</b>
2.1. Asortyment materiałów .....	301
2.1.1. Wodne farby emulsyjne akrylowe wg PN-C-81914:2002 .....	301
2.1.2. Farby poliuretanowe i epoksydowe.....	301

2.1.3. Materiały pomocnicze .....	301
2.1.4. Woda .....	302
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>302</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>302</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>302</b>
5.1. Wymagania ogólne.....	302
5.1.1. Warunki przystąpienia do robót malarskich .....	302
5.1.2. Wymagania dotyczące podłoży pod malowanie .....	303
5.1.3. Warunki prowadzenia robót malarskich .....	303
5.1.4. Wymagania dotyczące powłok malarskich .....	304
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>305</b>
6.1. Badania materiałów .....	305
6.2. Badania w czasie robót .....	306
6.3. Badania w czasie odbioru robót .....	306
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>307</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>307</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>307</b>
9.1. Cena elementu robót.....	307
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>307</b>
10.1. Normy .....	307
10.2. Inne .....	308
<b>XIX – ST – 18 – ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA .....</b>	<b>309</b>
<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>309</b>
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.....	309
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej .....	309
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną .....	310
1.4. Określenia podstawowe, oznaczenia i skróty użyte w STWiORB .....	310
1.5. Ogólne wymagania dotyczące realizacji kontraktu .....	311
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>311</b>
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	311
2.2. Instalacje elektryczne .....	311
2.3. Kable i przewody - zasilające i sterownicze .....	311
2.3.1. Ogólne wymagania dla kabli i przewodów .....	311
2.3.2. Końcówki kabli i przewodów.....	312
2.3.3. Oznaczenia kabli i przewodów.....	312
2.3.4. Rury ochronne .....	312
2.4. Rozdzielnice elektryczne.....	313
2.4.1. Budowa rozdzielnic dla potrzeb technologii .....	313
2.4.2. Budowa rozdzielnic potrzeb ogólnych .....	313
2.4.3. Wartości znamionowe .....	313
2.4.4. Wyposażenie rozdzielnic .....	313
2.5. Instalacje elektryczne .....	313
2.5.1. Korytka kablowe .....	313
2.5.2. Przewody.....	314
2.5.3. Rurki.....	314
2.5.4. Oprawy oświetleniowe.....	314
2.6. Instalacje uziemiające i odgromowe .....	314
2.7. Instalacje wyrównawcze.....	314
2.8. Aparatura kontrolno pomiarowa.....	315
2.9. Sterowniki PLC .....	323
2.10. Przetwornice częstotliwości.....	325
2.11. Składowanie materiałów .....	326
2.11.1. Przewody elektroenergetyczne .....	326

2.11.2. Rury ochronne.....	326
2.11.3. Urządzenia i osprzęt elektryczny.....	326
<b>2.12. Odbiór materiałów na budowie.....</b>	<b>326</b>
<b>2.13. Odbiór materiałów na budowie.....</b>	<b>326</b>
<b>2.14. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.....</b>	<b>327</b>
<b>2.15. Przechowywanie i składowanie materiałów.....</b>	<b>327</b>
<b>2.16. Zastosowane materiały.....</b>	<b>327</b>
<b>3. SPRZĘT.....</b>	<b>327</b>
<b>4. TRANSPORT.....</b>	<b>327</b>
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	327
4.2. Transport przewodów.....	328
4.3. Transport rur ochronnych.....	328
4.4. Transport aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych.....	328
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>328</b>
<b>5.1. Ogólne warunki wykonania robót.....</b>	<b>328</b>
<b>5.2. Roboty montażowe.....</b>	<b>329</b>
5.2.1. Roboty ziemne – wykopy.....	329
5.2.2. Roboty montażowe - Układanie kabli w rowach kablowych.....	329
5.2.3. Roboty montażowe – skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem.....	330
5.2.4. Oznakowanie trasy kabla.....	330
5.2.5. Podłączenie kabla.....	330
<b>5.3. Instalacje elektryczne wewnętrzne.....</b>	<b>330</b>
<b>5.4. Ochrona przeciwporażeniowa.....</b>	<b>333</b>
<b>5.5. Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.....</b>	<b>333</b>
<b>5.6. Próby montażowe.....</b>	<b>334</b>
<b>5.7. Instalacje ochronne.....</b>	<b>334</b>
<b>5.8. Połączenia wyrównawcze.....</b>	<b>335</b>
<b>5.9. Instalacje odgromowe.....</b>	<b>335</b>
<b>5.10. Uziomy.....</b>	<b>335</b>
<b>5.11. Oświetlenie.....</b>	<b>336</b>
5.11.1. Oświetlenie wewnętrzne podstawowe.....	336
5.11.2. Wytyczne instalacji oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.....	336
<b>5.12. Wytyczne montażu rozdzielnic i tablic rozdzielczych.....</b>	<b>336</b>
<b>5.13. Wytyczne oprogramowania sterowników.....</b>	<b>337</b>
<b>5.14. Oprogramowanie do wizualizacji pracy technologicznej oczyszczalni ścieków SCADA.....</b>	<b>337</b>
<b>5.15. Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami.....</b>	<b>338</b>
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>339</b>
6.1. Wymagania ogólne.....	339
6.2. Warunki przystąpienia do badań i przeprowadzenia pomiarów.....	339
6.3. Zakres badań.....	340
6.4. Metody badań.....	341
6.5. Ocena wyników badań.....	341
<b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>341</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>341</b>
8.1. Wymagania ogólne.....	341
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	342
8.3. Odbiór końcowy robót – Przejęcie robót.....	342
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>343</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>343</b>

# I. ST-00 WYMAGANIA OGÓLNE

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST-00) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru Robót w zakresie instalacji technologicznych, które zostaną wykonane dla Kontraktu „**Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Święte gm. Radymno**”.

### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST.

Specyfikacje Techniczne, jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w pkt. 1.1. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych specyfikacjami technicznymi (ST).

Specyfikację techniczną (ST-00) - Wymagania Ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi (ST) - Wykonania i Odbioru Robót.

#### WYKAZ SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH

- ST-01 – Roboty rozbiórkowe
- ST-02 – Roboty ziemne
- ST-03 – Zagospodarowanie terenu
- ST-04 – Roboty betonowe i żelbetowe
- ST-05 - Roboty murowe
- ST-06 – Konstrukcje stalowe
- ST-07 – Roboty drogowe
- ST-08 – Instalacje technologiczne
- ST-09 – Rozruch oczyszczalni , wyposażenie :BHP ;PPOż. I eksploatacyjne
- ST-10 – Sieci technologiczne między obiektowe.
- ST-11 – Instalacje wod.-kan. w obiektach.
- ST-12 – Instalacje c.o. , c.t. i wentylacji w obiektach.
- ST-13 – Izolacje przeciwwilgociowe , przeciwwodne , ochronne i termiczne.
- ST-14 – Tynki wewnętrzne i zewnętrzne
- ST-15 – Okładziny ścienne i podłogowe.
- ST-16 – Montaż stolarki budowlanej
- ST-17 – Roboty malarskie.
- ST-18 – Roboty elektryczne i AKPiA.

### 1.3. Przedmiot i zakres Robót objętych ST

### 1.3.1. Przedmiot Zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie Robót określonych Kontraktem pn. „**Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Święte gm. Radymno**”.

### 1.3.2. Zakres Robót.

Przedmiotem zamówienia są Roboty polegające na modernizacji i rozbudowie oczyszczalni ścieków w miejscowości Święte gm. Radymno. W zakres Robót wchodzi prace budowlane, wewnętrzne i zewnętrzne instalacje ogólnobudowlane, w tym takie jak: elektryczne, teletechniczne, AKPiA, klimatyzacji, wentylacji i ogrzewania, instalacja wodociągowa, kanalizacja sanitarna i deszczowa, place, drogi, chodniki i ogrodzenie oraz dostawa i montaż urządzeń. Należy zrealizować prace wykończeniowe wewnętrzne i zewnętrzne, niezbędne remonty i przeróbki istniejącego ciągu technologicznego, budynków i budowli z zagospodarowaniem terenu.

Do zadań Wykonawcy należy także przeszkolenie obsługi, wykonanie dokumentacji powykonawczej obiektu, prowadzenie prób eksploatacyjnych, przeprowadzenie rozruchu, próbnej eksploatacji oraz wykonanie wszystkich prac koniecznych do użytkowania oczyszczalni, zgodnie z obowiązującym prawem oraz określonym przez Zamawiającego przeznaczeniem. Do Wykonawcy należy uzyskanie pozwolenia na użytkowanie.

Zakres rzeczowy realizacji Projektu obejmuje modernizację i rozbudowę oczyszczalni ścieków, w celu:

- Zdolności oczyszczania ładunku zanieczyszczeń do 9 675 RLM;
- Zwiększenie przepustowości oczyszczalni z 450 m<sup>3</sup>/d do 1 069 m<sup>3</sup>/d oraz uzyskanie, maksymalnego godzinowego przepływu  $Q_{hmax} = 116 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
- Zapewnienie zgodności jakości oczyszczonych ścieków z parametrami określonymi w pozwoleniu wodno prawnym.

**Roboty modernizacji i rozbudowy oczyszczalni nie mogą zakłócić jej normalnej pracy i nie mogą pogarszać parametrów oczyszczania ścieków.**

**Wymagane jest w trakcie modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków, a także po zakończeniu Robót dotrzymanie parametrów oczyszczania ścieków, jak opisano w pozwoleniu wodno-prawnym (załącznik).**

W ramach budowy przewiduje się w szczególności:

#### **a) modernizację niżej wymienionych obiektów:**

OB.1 BUDYNEK TECHNICZNO – SOCJALNY

OB.2 REAKTOR BIOLOGICZNY: HYDROVIT R1\_Adaptacja na:

ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW OB.2.1

ZAGĘSZCZACZ OSADU OB.2.2

OB.3 REAKTOR BIOLOGICZNY: HYDROVIT R2 Adaptacja na:

ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW OB.3.1

ZAGĘSZCZACZ OSADU OB.3.2

OB.4 BUDYNEK SITOPIASKOWNIKA\_Adaptacja na magazyn pomocniczy na cele oczyszczalni ścieków

OB.6 KOMORA ZRZUTU ŚCIEKÓW I SPUSTU OSADU DLA REAKTORA R2\_Adaptacja na komorę spustu retencjonowanych ścieków, komorę spustu osadu zagęszczonego

OB.7 KOMORA ZRZUTU ŚCIEKÓW I SPUSTU OSADU DLA REAKTORA R1\_\_ Adaptacja na komorę spustu retencjonowanych ścieków, komorę spustu osadu zagęszczonego

OB.11 KOMORA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

W WYLOT ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH DO ODBIORNIKA

#### **b) budowę niżej wymienionych obiektów:**

OB.101 KOMORA ZBIORCZA/ROZPRĘŻNA ŚCIEKÓW  
OB.102 KOMORY KRATY RZADKIEJ  
OB.103 PRZEPOMPOWNIĄ GŁÓWNA  
OB.104 KOMORA ZASUW  
OB.105 BUDYNEK MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA/ HALA DMUCHAW  
OB.106 BIOREAKTOR  
OB.107A OSADNIK WTÓRNY  
OB.107B OSADNIK WTÓRNY  
OB.108 KOMORA ZBIORCZA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH  
OB.109 KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH  
OB.110 POMPOWNIĄ WODY TECHNOLOGICZNEJ  
OB.111 STACJA DOZOWANIA KOAGULANTU  
OB.112 POMPOWNIĄ RECYRKULACJI ZEWNĘTRZNEJ OSADU (OSADU NADMIERNEGO)  
OB.113 POMPOWNIĄ CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH  
OB.114 SILOS WAPNA  
OB.115 MAGAZYN OSADU  
OB.116 NEUTRALIZATOR POWIETRZA ZŁOWONNEGO  
OB.117 KONTENEROWA STACJA ZLEWCZA ŚCIEKÓW

c) dostawę wymaganych urządzeń bhp , p.poż i wyposażenia oczyszczalni.

d) AKPiA

Szczegółowy zakres Robót opisano w dokumentacji projektowej, w szczegółowym opisie przedmiotu zamówienia w załącznikach.

#### **Dokumentacja do opracowania przez Wykonawcę:**

- Uzupełnienie dokumentacji wykonawczej w zakresie wynikającym z danych technicznych zakontraktowanych urządzeń, materiałów i wyposażenia oraz niezbędnych szczegółów do wykonania robót.
- Projekt zaplecza budowy.
- Projekt organizacji robót.
- Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.
- Projekt rozruchu
- Dokumentacja powykonawcza,
- Inne opracowania i dokumenty niezbędne do realizacji Kontraktu.

Cała wyżej wymieniona dokumentacja powinna być wykonana w trzech (3) egzemplarzach w języku polskim.

#### **1.3.3. Rozruch Technologiczny**

Wykonawca po zakończeniu Robót lub ich części, a przed przejęciem przez Zamawiającego przeprowadzi rozruch technologiczny każdej samodzielnej instalacji, ciągu technologicznego oczyszczalni w celu wykazania poprawności jego działania, osiągnięcia zakładanych parametrów instalacji, jak również oczyszczalni, jako całości. Rozruch prowadzony będzie przez personel Wykonawcy przy udziale przedstawicieli Zamawiającego, pod nadzorem Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### **1.3.4. Roboty Geodezyjne I Tyczenie**

Geodezyjnemu wyznaczeniu w terenie, a po wybudowaniu geodezyjnej inwentaryzacji podlegają obiekty budowlane, sieci i kanalizacje teletechniczne oraz wszelkie instalacje elektryczne ułożone w gruncie, a także przyłącza do obiektów elektroenergetyczne, wodociągowe, kanalizacyjne.

## 1.4. Szkolenia

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia szkoleń eksploatacyjnych i serwisowych dla personelu Zamawiającego, przewidzianego do eksploatacji poszczególnych obiektów. Wykonawca musi opracować i zatwierdzić u Zamawiającego program szkolenia (wraz z materiałami szkoleniowymi) zawierający szczegółowy opis uruchamiania, konserwacji i obsługi maszyn, urządzeń i instalacji. Szkolenie winno obejmować serię szkoleń teoretycznych i praktycznych. Szkolenia powinny zostać przeprowadzone i zakończone przed zakończeniem robót.

## 1.5. Informacje o terenie budowy

Wykonawca ma obowiązek uzyskać informacje na temat warunków miejscowych i anomalii mających miejsce w regionie, w przeszłości i za pomocą zatwierdzonych środków zabezpieczyć teren budowy i realizowane prace przed ich ewentualnym negatywnym wpływem.

### 1.5.1. Organizacja robót budowlanych

Roboty wykonywane będą na terenie czynnej i eksploatowanej oczyszczalni ścieków, w związku z czym Wykonawca przy organizacji robót budowlanych uwzględni konieczność zachowania ciągłości pracy oczyszczalni oraz wymaganych efektów oczyszczania ścieków. Szczegółowe wymagania patrz punkt 5.5.

### 1.5.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz, będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. W przypadku, gdy teren budowy lub jakkolwiek jego część poniesie szkody lub straty z winy Wykonawcy, tenże na swój własny koszt naprawi szkody i wyrówna straty tak, aby po zakończeniu Robót stan terenu budowy spełniał wymogi zarządcy nieruchomości. Przystąpienie do usuwania powstałych uszkodzeń nie może nastąpić później niż w ciągu 24 godzin od ich wystąpienia. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest wliczony w koszt robót.

Wykonawca ma obowiązek ubezpieczenia całego terenu budowy, urządzeń, sprzętu itp. od wszelkich zdarzeń losowych.

### 1.5.3. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykończania Robót Wykonawca powinien:

- ❖ - utrzymywać Plac Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- ❖ - podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na Terenie Budowy oraz będzie unikać szkód lub uciążliwości dla osób trzecich lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- ❖ Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych.
- ❖ Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - - zanieczyszczeniem gruntu i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,

- - możliwością powstania pożaru, eksplozji i innym nadzwyczajnym zdarzeniom, związanym ze środowiskiem podczas wykonywania Robót.

#### **1.5.4. Zaplecza dla potrzeb wykonawcy**

##### Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający oświadcza, że posiada pełne prawa do Terenu Budowy i przekaże go Wykonawcy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy, Projekty Budowlane i Wykonawcze oraz Dokumentację badań geotechnicznych. Zamawiający wskaże Wykonawcy na terenie OŚ powierzchnię do zagospodarowania na zaplecze budowy razem z miejscami przyłączenia mediów, służący do stworzenia zaplecza biurowego, warsztatowego magazynowego oraz udzieli mu pełnego prawa do dysponowania nim na okres budowy. Wykonawca po zakończeniu budowy przywróci zajmowaną powierzchnię do stanu pierwotnego.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego Robót, a uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

##### Budowa zaplecza

Wykonawca przygotowuje projekt zaplecza budowy i po zatwierdzeniu przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, zbuduje zaplecze budowy spełniające wszelkie wymagania prawa w tym zakresie. Wykonawca uwzględni wszelkie uzasadnione zmiany lub modyfikacje sugerowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Gdy Inżynier zatwierdzi projekt, Wykonawca będzie go w pełni respektował.

Projekt zaplecza musi uwzględniać wymogi właściwej organizacji budowy, wielkości zaplecza socjalno-biurowego, obiektów magazynowych, jak również wymogi ochrony środowiska oraz funkcję, jaką winien spełnić. Projektowane zaplecze nie może zakłócać normalnego funkcjonowania otoczenia.

Wykonawca poniesie wszelkie koszty budowy zaplecza i biura budowy, przyłączy, utrzymania ich przez cały czas trwania budowy, rozbiórki i przywrócenia terenu do stanu pierwotnego. Przy projektowaniu zaplecza budowy Wykonawca winien na biura, warsztaty, magazyny użyć elementów lub modułów prefabrykowanych mających estetyczny i czysty wygląd. W przypadku użycia elementów fabrycznie nienowych, winny być uprzednio, dzięki remontowi i malowaniu doprowadzone do swojego pierwotnego stanu. Wykonawca winien użyć elementów seryjnie podobnych, tworzących całość dla wydzielonych obiektów. Pomieszczenia winny być wewnątrz czyste i winny zapewnić odpowiednie warunki do pracy i wypoczynku w czasie przerw. Pomieszczenia przeznaczone do pobytu ludzi muszą być regularnie sprzątane, a śmieci i odpadki regularnie usuwane z terenu oczyszczalni ścieków. Jako zaplecze budowy Wykonawcy kwalifikuje się także place magazynowe i postojowe oraz drogi tymczasowe do zaplecza budowy.

##### Woda

Zamawiający wskaże punkt poboru wody dla celów budowlanych i konsumpcyjnych na terenie budowy. Ilość, jakość i możliwe ciśnienie wody będzie tematem oddzielnych uzgodnień. Wykonawca w swoim imieniu i na własną odpowiedzialność wystąpi do Zamawiającego oraz podpisze umowę na dostarczanie wody. Wykonawca na swój koszt wykona wszelkie tymczasowe przyłącza, po uzgodnieniu ich z Zamawiającym. Przyłącza będą wykonane w sposób właściwy oraz będą utrzymywane w odpowiednim stanie technicznym przez cały okres ich używania. Przyłącza zostaną usunięte z zakończeniem Robót, a wszelkie zmiany przywrócone do stanu pierwotnego. Koszty zużytej wody ponosi Wykonawca.

##### Zasilanie elektryczne



Zamawiający wskaże punkt przyłączenia energii dla celów budowlanych. Moc udostępniona będzie tematem oddzielnych konsultacji. Wykonawca w swoim imieniu i na własną odpowiedzialność wystąpi do Zamawiającego oraz podpisze umowę na udostępnienie energii elektrycznej.

Wykonawca na swój koszt wykona wszelkie tymczasowe przyłącza po uzgodnieniu ich z Zamawiającym. Wykonawca ma stosować się do wszelkich ograniczeń obciążenia narzucanych przez Zamawiającego. W przypadku, kiedy Wykonawca będzie korzystał z energii elektrycznej, jest on zobowiązany ponieść koszty podłączenia do istniejących przewodów głównych, przewodów instalacji elektrycznej w budynkach, etc. a także dostarczyć mierniki zużycia i spełnić inne wymagania wynikające z umowy przyłączeniowej. Rodzaj materiału użytego, jak i przebieg tras instalacji zasilających od miejsca przyłączenia do układu pomiarowego wykonanych w związku z instalacją muszą uzyskać pozytywną opinię Zamawiającego. Koszty zużytej energii elektrycznej ponosi Wykonawca.

W jakimkolwiek przypadku, gdy źródłem pobieranego prądu będzie prąd zmienny służący do tymczasowego oświetlenia lub zasilenia sprzętu przenośnego, Wykonawca odpowiedzialny będzie za ustawienie wymaganego napięcia roboczego, a także za powzięcie wszelkich środków bezpieczeństwa wobec pracowników korzystających z tego źródła prądu. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za prawidłowe wykonanie i eksploatację instalacji elektrycznych powstałych na potrzeby budowy.

### Biura

Biuro Wykonawcy

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał, na swój koszt, takie pomieszczenia biurowe, jakie mogą mu być potrzebne do własnego użytku. Biura będą znajdować się na lub w sąsiedztwie zaplecza budowy, zgodnie z zatwierdzonym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru Projektem.

Biuro Inżyniera/Inspektora Nadzoru

Biuro Inżyniera/Inspektora Nadzoru oraz zasady jego funkcjonowania objęte są odrębnym Kontraktem.

### **1.5.5. Tablice informacyjne.**

Tablica informacyjna budowy oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Wykonawca, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz. U. 02.108.953), zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy, poprzez wystawienie tablicy informacyjnej.

### Tablica informacyjna

Niezależnie od obowiązku umieszczenia tablicy informacyjnej o budowie zgodnej z wymaganiami Prawa Budowlanego. Wykonawca w ramach Kontraktu jest zobowiązany wykonać, ustawić i utrzymać tablice informacyjne przez okres wykonywania robót.

### **1.5.6. Warunki bezpieczeństwa pracy**

#### Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca zabezpieczy w sposób wystarczający wszystkie obiekty przed dostępem osób nieupoważnionych i dochowa warunku zapewnienia maksymalnej ochrony wszystkich składników majątkowych i materiałów przez cały czas trwania Kontraktu. Wykonawca w ustalonym i wydzielonym miejscu (zaplecze budowy) na terenie oczyszczalni ścieków będzie przechowywał swój sprzęt budowlany, materiały i wyposażenie. Zamawiający nie będzie ponosił żadnej odpowiedzialności za sprzęt, materiały czy urządzenia.

Z uwagi na wykonywanie robót na obiekcie czynnym eksploatacyjnie, Wykonawca przyjmuje do wiadomości, że w zakresie utrzymania porządku, ochrony życia i mienia i BHP oraz p.poż w sposób bezdyskusyjny będzie uznawał zwierzchność służb eksploatatora obiektu. Wszelki ruch materiałowy do wewnątrz i na zewnątrz terenu Oczyszczalni Ścieków będzie odbywał się na podstawie odpowiednich dokumentów, okazywanych bez wezwania odpowiedzialnym za bezpieczeństwo i dozór mienia służbom. Wzory dokumentów zostaną w odpowiednim czasie przedstawione przez Wykonawcę do zatwierdzenia przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Przez cały czas prowadzenia Robót Wykonawca zorganizuje i będzie utrzymywał odpowiednie warunki ochrony mające na celu zabezpieczenie życia i zdrowia osób wykonujących swoje obowiązki w ramach Kontraktu, jak również osób postronnych niemających związku z Robotami. Wykonawca zapewni wszystkie Roboty Tymczasowe jak drogi, przejścia, kładki nad wykopami, osłony i ogrodzenia, znaki i światła sygnalizacji ruchu oraz wszelkie inne budowle i urządzenia, które mogą być konieczne dla wygody i bezpieczeństwa Zamawiającego, eksploatatora i innych osób. W szczególności rozmieszczenie tymczasowych przejść nad wykopami podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### Ochrona p.poż.

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywał sprawny sprzęt p.poż, wymagany przez odpowiednie przepisy na Terenie Budowy, biur, magazynów oraz na maszynach i pojazdach.

Składowanie materiałów łatwopalnych będzie zgodne z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym, jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy

#### Ochrona i utrzymanie Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę i utrzymanie Robót oraz za wszystkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania przekazania Zamawiającemu w użytkowanie. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby Roboty lub elementy Robót były w zadowalającym stanie.

#### Oznakowanie robót

Wykonawca jest zobowiązany do ustawienia na terenie robót odpowiedniego oznakowania informującego o charakterze prowadzonych prac, widocznego zarówno w dzień, jak i w nocy i spełniającego wymagania Prawa Budowlanego oraz przepisów BHP. Oznakowania, ich plan i sposób wykonania wymagają zatwierdzenia przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru i muszą być ustawione przed rozpoczęciem odpowiednich prac.

### **1.5.7. Warunki organizacji ruchu**

Zakres prac koniecznych do wykonania w zakresie organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Eksploatatorem, Inżynierem i odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy wraz z wprowadzeniem koniecznych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- przygotowanie terenu,
- wykonanie konstrukcji tymczasowych nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier.

### 1.5.8. Zabezpieczenie chodników i jezdni

Wykonawca opracuje i uzgodni z Inżynierem projekt zabezpieczenia chodników i jezdni dla budowy usytuowanej przy drodze wewnętrznej, wymagającej odpowiednich zabezpieczeń, a także uzyska odpowiednie uzgodnienia Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Na terenie budowy Wykonawca przy opracowaniu projektu zabezpieczenia chodników i jezdni, uwzględni ochronę dróg pożarowych.

### 1.6. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**ST** - jako „Specyfikacje Techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych”.

**Teren Budowy** - przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy;

**Wyrób budowlany** - rzecz ruchoma, bez względu na stopień jej przetworzenia, przeznaczona do obrotu, wytworzona w celu zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzana do obrotu, jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu, stanowiącym integralną całość użytkową.

**AKPiA** – Aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka - zakres inwestycji/robót branżowych mających na celu wykonanie, uruchomienie i wizualizację określonych parametrów technologicznych procesu oczyszczania ścieków i stabilizacji osadów ściekowych.

**Ciąg technologiczny oczyszczania ścieków** - zespół obiektów i instalacji technologicznych, w których prowadzony jest proces oczyszczania ścieków miejskich.

**Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

**Kanalizacja sanitarna** - system rurociągów wraz z uzbrojeniem służący do usuwania ścieków od odbiorcy i odprowadzania do oczyszczalni ścieków,

**Kanalizacja grawitacyjna** - system rurociągów kanalizacji sanitarnej, w którym przepływ ścieków wynika z działania siły grawitacji i jest uzyskany dzięki odpowiednim spadkom zabudowanych odcinków kanalizacji

**Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami zgodnie z Prawem Budowlanym

**Przedstawiciel Wykonawcy** – osoba upoważniona do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

**Kolektor** - rurociąg kanalizacji sanitarnej, do którego sprowadzane są kanały uliczne w ramach jednej zlewni kanalizacyjnej,

**Konstrukcje budowlane** - obiekty budowlane związane w sposób trwały z gruntem, wraz z opisem technicznym sposobu ich wykonania.

**Laboratorium badawcze** - zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób, związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi

**Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.

**Oczyszczalnia ścieków** - zakład oczyszczania ścieków i stabilizacji osadów ściekowych z zapleczem techniczno-administracyjnym, zespołem obiektów energetycznych i innej infrastruktury niezbędnej do funkcjonowania.

**Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.

**Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

**Pompownia/Przepompownia** - urządzenie technologiczne złożone ze zbiornika roboczego i urządzeń elektromechanicznych (pomp) służące do nadania ściekom energii kinetycznej niezbędnej do uzyskania minimalnych warunków przepływu kanalizacji sanitarnej/przesyłowej,

**Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej niebędąca stroną kontraktu (Prawo Budowlane).

**Przedmiar Robót** - wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.

**Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, rurociąg itp.

**Punkt zbiorczy** - urządzenie kanalizacyjne, do którego doprowadzane są ścieki w ramach zlewni kanalizacyjnej np. oczyszczalnia, pompownia sieciowa,

**Rekultywacja** - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

**Rurociąg ciśnieniowy** - rurociąg, w którym przepływ płynów odbywa się dzięki nadciśnieniu uzyskanemu mechanicznie, np. z zastosowaniem pomp lub podnośników,

**Sieci między obiektowe** - instalacje technologiczne, rurociągi ścieków i osadów łączące obiekty technologiczne oczyszczalni ścieków zgodnie z wymaganiami procesu technologicznego.

**Studnia kanalizacyjna (rewizyjna, połączeniowa, przelotowa)** - element uzbrojenia sieci kanalizacyjnej złożony z komory roboczej, komina, elementów podtrzymujących włązu, uzbrojenia.

**Zagospodarowanie terenu** - zakres inwestycji obejmujących drogi wewnętrzne, oświetlenie, instalacje elektryczne, zieleń i obiekty małej architektury na obszarze oczyszczalni ścieków.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały, których Wykonawca użyje do wbudowania winny być I-go gatunku i muszą odpowiadać warunkom określonym w ustawie o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004r.określającej zasady wprowadzenia do obrotu wyrobów budowlanych, które powinny posiadać:

- oznakowanie znakiem CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza, że są to wyroby niepodlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.
- oświadczenie producenta o zgodności wyrobu z dokumentacją i przepisami, jeżeli są wyrobami jednostkowymi zaprojektowanymi dla określonego obiektu.

Gdziekolwiek w Dokumentacji Projektowej lub Specyfikacji Technicznej przywołano nazwy handlowe, technologiczne lub nazwę producenta urządzenia należy traktować takie wskazanie, jako określenie niezbędnego minimalnego standardu jakości i własności

techniczno-użytkowych dla zastosowanych materiałów, urządzeń i technologii. **Zamawiający dopuszcza ujęcie w ofercie, a następnie zastosowanie innych materiałów i urządzeń niż podane w Dokumentacji Projektowej pod warunkiem zapewnienia parametrów nie gorszych niż określone w tej dokumentacji. W takiej sytuacji Zamawiający wymaga złożenia stosownych dokumentów uwiarygodniających te materiały i urządzenia. Złożone wyżej wskazane dokumenty będą podlegały ocenie przez autora Dokumentacji Projektowej, który sporządzi stosowną opinię. Opinia ta będzie pomocną do podjęcia przez Zamawiającego decyzji o przyjęciu oferty lub jej odrzuceniu z powodu „nie równoważności” zaproponowanych „zamienników”.**

Ryzyko oferowania innych materiałów i urządzeń niż podane w Dokumentacji Projektowej ciąży na Wykonawcy. W przypadku negatywnej Opinii Inżyniera/Inspektora Nadzoru, Wykonawca musi zrealizować rozwiązanie projektowe. Wszystkie materiały powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych). Dostarczane urządzenia winny spełniać wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn Dz.U. Nr 199.1228 z dnia 7 listopada 2008r.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia systematycznych badań w celu udokumentowania, że wyroby uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania określone w ST w czasie postępu Robót. Wykonawca dla potwierdzenia jakości użytych materiałów, dostarczy Inżynierowi atesty wytwórcy lub świadectwa potwierdzające odpowiednią jakość materiałów, jak również wyniki przeprowadzonych badań w trakcie Robót. Wszelkie obiekty, instalacje i wyposażenie, instrumenty i materiały będą zdolne do funkcjonowania w sposób określony w warunkach atmosferycznych i eksploatacyjnych, jakie mogą występować na miejscu budowy. Wykonawca może zakładać, że warunki te będą się mieścić w następujących granicach:

Temperatura -30 do +35°C

Wilgotność 10 do 95 %

Ciśnienie atmosferyczne 850 do 1200 mbar.

## 2.2. Źródła pochodzenia wyrobów (materiałów i urządzeń)

Wykonawca podaje w terminie składania Oferty nazwy producentów, od których zakupi materiały i urządzenia. Lista materiałów, elementów i urządzeń, dla których konieczna jest identyfikacja producenta zamieszczona jest w Załączniku do oferty.

W przypadku materiałów i drobnych urządzeń niewymienionych w liście urządzeń, każdorazowo na trzy tygodnie przed składaniem zamówień na ich zakup, Wykonawca będzie przedstawiał Inżynierowi nazwy producentów i firm dystrybucyjnych, od których proponuje je pozyskać oraz odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Wykonawca nie złoży zamówień w jakiegokolwiek firmie bez wcześniejszego uzyskania akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru, po uzgodnieniu z Zamawiającym. Uzyskanie akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru na zakup danych materiałów z konkretnego źródła nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła mają taką akceptację. Wszystkie dostarczone materiały, urządzenia i sprzęt muszą spełniać wymagania zawarte w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz Dokumentacji Projektowej. Wyjątek stanowią urządzenia wymienione z nazwy w ofercie Wykonawcy.

### Pozyskiwanie surowców miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie surowców z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych surowców z jakiegokolwiek źródła. Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i

wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu Robót. Wszystkie odpowiednie surowce pozyskane z wykopów na terenie budowy będą wykorzystane do Robót, odwiezione na odkład, nadmiar zagospodarowany na terenie oczyszczalni – odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### 2.3. Dokumentacja urządzeń

Dla wszystkich nowo zabudowanych urządzeń Wykonawca dostarczy:

- ❖ - dokumentację techniczno - ruchową (DTR) w języku polskim. Podręczniki wykonane w wersji graficznej i elektronicznej będą obejmować poniższe wytyczne oraz zapisy SIWZ:
- ❖ - Schemat procesu i instalacji.
- ❖ - Listę części składowych Urządzenia.
- ❖ - Rysunki złożeniowe.
- ❖ - Opis wszystkich komponentów/jednostek Urządzeń/systemów i ich części.
- ❖ - Założenia projektowe dla komponentów/jednostek Urządzeń/systemów.
- ❖ - Schematy elektryczne połączeń.
- ❖ - Certyfikaty (certyfikaty materiałów, certyfikaty prób etc.).
- ❖ - Obliczenia (wytrzymałość, osiągi etc.).
- ❖ - Wymagania dotyczące instalacji, a w tym rysunki wyposażenia z wymiarami, średnicami i lokalizacją połączeń z innymi elementami oraz z ciężarem urządzenia.
- ❖ - Zalecenia dotyczące:
  - - sposobu magazynowania,
  - - właściwego montażu,
  - - przeprowadzenia rozruchu,
  - - prowadzenia prawidłowej eksploatacji,
  - - właściwego działania, obsługi i utrzymania w ruchu urządzeń i instalacji,
  - - przeprowadzenia konserwacji (wraz z ich częstotliwością) i napraw,
  - - czasookresy wraz z zakresami remontów,
  - - czasookresy wraz z zakresami przeglądów,
  - - wykaz części zamiennych i zużywających się oraz materiałów eksploatacyjnych wraz z czasookresami ich wymiany.
- ❖ - Wszelkie warunki wywołujące alarm lub stanowiące awarię powinny zostać podane z przedstawieniem właściwej w danej sytuacji, reakcji personelu.

### **Inżynier nie wyda Protokołu odbioru robót do czasu, gdy Szczegółowe Instrukcje Obsługi obiektów wraz z załącznikami nie znajdą się w jego posiadaniu.**

Należy stosować urządzenia, do których części zamienne są łatwo dostępne lub, których sieć serwisowa jest w stanie spełnić wymagania szybkiej i sprawnej naprawy.

Razem z Dokumentacją Techniczno-Ruchową Wykonawca przedłoży Inżynierowi następujące dokumenty (w komplecie dla każdego urządzenia):

- - Gwarancje zgodne z warunkami Kontraktu.
- - Wyniki testów pracy urządzeń w warunkach porównywalnych z nominalnymi warunkami pracy.
- - Świadectwa legalizacji urządzeń.
- - Programy komputerowe (licencje) oraz kody źródłowe.

### 2.4. Kwalifikacja właściwości wyrobów (materiałów i urządzeń)

Inżynier w uzgodnieniu z Zamawiającym dokona sprawdzenia i oceny urządzeń i materiałów dostarczanych na Teren Budowy przez Wykonawcę pod względem zgodności ze Specyfikacjami Technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych oraz Dokumentacją Projektową. żadne materiały i urządzenia przeznaczone do wbudowania nie zostaną dostarczone przed ich akceptacją przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Inżynier może polecić

przeprowadzenie testów na wyrobach przed ich dostarczeniem na Teren Budowy oraz może on polecić przeprowadzenie dalszych testów, o ile uzna to za właściwe, już po ich dostawie. Wszystkie materiały i urządzenia zastosowane do wykonywania robót będą nowe i nieużywane, chyba, że są wyraźnie dozwolone w Kontrakcie. Wyroby muszą być w gatunkach na bieżąco produkowanych i odpowiadać normom i przepisom wymienionym w Specyfikacji oraz ich najnowszym wersjom tu niewymienionym. Wyroby, których to dotyczy muszą posiadać wymagane dla nich dokumenty dopuszczenia do obrotu na rynku polskim. Na życzenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru takie świadectwa winny być niezwłocznie przez Wykonawcę przedstawione do wglądu.

Wykonawca przedstawi na życzenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru próbki do jego akceptacji, a przed przedstawieniem próbek Wykonawca upewni się, że są one faktycznie reprezentatywne pod względem jakości dla materiału, z którego takie próbki zostają pobrane, a wszelkie materiały i inne rzeczy wykorzystane podczas prac będą równe pod względem jakości zatwierdzonym próbkom. Jeżeli w niezawisłej opinii Inżyniera/Inspektora Nadzoru, jakkolwiek materiał wymaga przedstawienia próbek lub przeprowadzenia badań, takie próbki zostaną dostarczone, a badania wykonane na koszt Wykonawcy.

### **2.5. Zmiany w wykazach materiałowych podczas realizacji Kontraktu**

Wykonawca może w trakcie realizacji robót dokonać zmiany dostawcy materiałów i urządzeń na warunkach określonych w pkt. 2.1 Wymagań Ogólnych. Powinien on powiadomić Inżyniera/Inspektora Nadzoru o sugerowanych zmianach i przedstawić do zatwierdzenia udokumentowane dowody, że produkt alternatywny jest ekwiwalentny w stosunku do zaproponowanego w liście pod względem materiału, bezpieczeństwa, niezawodności, przeznaczenia, kompatybilności z pozostałymi elementami, dostępności akcesoriów i parametrów eksploatacyjnych. Zamawiający ustosunkuje się do zaproponowanej zmiany. W przypadku uzyskania zgody Zamawiającego na zmianę, Wykonawca pokryje dodatkowe koszty takich zmian.

### **2.6. Terminy dostaw**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć bez zbędnej zwłoki i w odpowiednim czasie na Teren Budowy, całkowicie na własny koszt bez żadnych dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego, wszelkie materiały i urządzenia zgodnie ze Specyfikacją Techniczną i Rysunkami koniecznymi do wykonania dostaw, robót budowlano-montażowych, rozruchu, uruchomienia, prób technologicznych, próbnej eksploatacji i bezpiecznej eksploatacji OŚ.

Wykonawca zadba o to, aby dostawa materiałów i urządzeń była zharmonizowana z postępem robót i zamówiona z wyprzedzeniem gwarantującym terminowe zakończenie Robót. Dostawcy, materiałów i urządzeń będą odpowiedzialni przed Wykonawcą, a ich dostawy mają spełniać wszystkie właściwe wytyczne.

### **2.7. Materiały niejednakowe**

Należy unikać stykania się ze sobą powierzchni dwóch niejednakowych materiałów, a wszędzie tam, gdzie jest to niemożliwe, materiały te muszą być tak dobrane, aby różnica ich naturalnych potencjałów nie przekraczała 250 miliwoltów. Należy zastosować powlekanie galwaniczne lub inną technikę zabezpieczenia stykających się ze sobą powierzchni w celu zmniejszenia różnicy potencjałów do dopuszczalnego poziomu.

### **2.8. Wady materiałów**

Jeżeli podczas realizacji Kontraktu Wykonawca dopuści do dostarczenia na plac budowy materiałów, które w opinii Zamawiającego są nieodpowiedniej jakości, to Inżynier zażąda od Wykonawcy uzyskania materiałów z innego, zatwierdzonego źródła. Wykonawca będzie zobowiązany do pokrycia wszystkich dodatkowych kosztów związanych z dostarczeniem

takich materiałów. Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się materiały niez zaakceptowane, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, bez prawa do żądania zapłaty. Jeżeli tak zdecyduje Inżynier, Roboty takie mogą być zatrzymane, przedmiot Robót rozebrany i usunięty z Terenu Budowy w ramach Ceny Kontraktowej.

## **2.9. Wymagania dotyczące transportu i składowania**

### **2.9.1. Listy przewozowe**

Wszystkie elementy dostaw (tj. np. urządzenia, instalacje, armatura) będą transportowane w warunkach zabezpieczających ich uszkodzenie. Każda skrzynia lub pakunek, stanowiące dostawę będą zawierać list załadunkowy w wodoodpornej kopercie. Wszelkie elementy dostaw będą wyraźnie oznakowane dla celów identyfikacji według listy załadunkowej.

### **2.9.2. Oznaczenia opakowań**

Wszelkie skrzynie, pakunki itd. będą wyraźnie oznakowane wodoodpornym materiałem z podaniem wagi, miejsc założenia zawiesi lub podparcia. Oznaczenia będą także zawierać nieusuwalny znak identyfikacyjny wiążący je listą załadunkową. Skrzynie będą oznaczone nazwą Wykonawcy oraz nazwą i danymi placu budowy. Informacja ta będzie podana czytelnymi literami, a wszystkie oznaczenia wykonane zostaną (czerwoną lub czarną) farbą. Przestrzenne elementy stalowe, rury, zawory, niepakowane w skrzynki elementy armatury oraz części metalowe, zostaną oznakowane w podobny sposób. Jeżeli będzie to niemożliwe to informacja spedycyjna winna zostać wykonana na metalowej etykiecie przymocowanej drutem.

### **2.9.3. Składowanie i magazynowanie**

Wykonawca, zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót, były odpowiednio zabezpieczone przed zanieczyszczeniami i warunkami atmosferycznymi, zachowały swoją jakość i właściwości do Robót i były dostępne do kontroli przez Zamawiającego. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym lub poza Terenem Budowy, w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, Programie Zapewnienia Jakości (PZJ) lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera/Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego



akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostanie przez Zamawiającego zdyskwalifikowany i niedopuszczony do Robót.

Inżynier ma prawo do wstrzymania lub wycofania zgody na użycie Sprzętu, który w jego opinii może stanowić niebezpieczeństwo lub niedogodność dla osób postronnych, przejeżdżających pojazdów albo znajdujących się w sąsiedztwie dróg, zakładów usługowych i konstrukcji. Zamawiający może również zarządzić wymianę lub modyfikację Sprzętu wywierającego negatywny wpływ na otoczenie poprzez wytwarzanie hałasu, dymu lub wycieki oleju.

## **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera/Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym Kontraktem. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wszelkie użyte środki transportu winny spełniać wymagania określone w Ustawie z dnia 6 września 2001 r. o transporcie drogowym (Dz.U. nr 204 poz. 2088 z roku 2004 – tj. z późniejszymi zmianami) oraz ustawy z dnia 20 czerwca 1997 prawo o ruchu drogowym (tj.- Dz.U. nr 108 poz. 908 z roku 2005 z późn. zm.).

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie gruntu, materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz w celu przewozu nietypowych wagowo i gabarytowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Środki transportu nieodpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru będą usunięte z Placu Budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Placu Budowy. Wykonawca na własny koszt wykona prace związane z odtworzeniem drogi dojazdowej, a w przypadku zniszczenia drogi odtworzenie uzgodni z administratorem drogi i wszelkie prace z tym związane wykona na własny koszt.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót, zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność, za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Wykonawca

powinien uwzględnić w kosztach realizacji obiektu również wszystkie prace nieuwzględnione w Projekcie i niemożliwe do stwierdzenia, z powodu braku dostępu do obiektów istniejących wypełnionych ściekami. Decyzje Inżyniera/Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Przed rozpoczęciem wszelkich prac budowlanych Wykonawca winien uzyskać pisemną aprobatę Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie proponowanych technologii i metod budowlanych nie zwalnia Wykonawcy od jego zobowiązań kontraktowych związanych z dbałością o całość Robót, ani z odpowiedzialności za powstałe wypadki lub uszkodzenia.

## **5.2. Polecenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru**

Polecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru rozumiane jest, jako wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy. Polecenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru będą wykonywane w czasie określonym w poleceniu Wykonania Robót. Jeżeli warunek ten nie zostanie spełniony, roboty mogą zostać przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru zawieszona. Wszelkie dodatkowe koszty wynikające z zawieszenia robót będą obciążały Wykonawcę.

## **5.3. Harmonogram robót**

Wykonawca w terminie określonym w Umowie przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Robót.

## **5.4. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie prawa, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod, i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## **5.5. Utrzymanie w ruchu oczyszczalni ścieków**

Wykonawca będzie współpracował z personelem eksploatacyjnym oczyszczalni ścieków za pośrednictwem Inżyniera/Inspektora Nadzoru, aby zapewnić ciągłe funkcjonowanie OŚ bez istotnego pogorszenia jakości ścieków oczyszczonych. Wykonawca zapewni także przez cały czas, bezpieczny dostęp do wszystkich części oczyszczalni personelowi obsługi. Tam gdzie potrzebne jest podłączenie się do istniejących instalacji i sieci OŚ, Wykonawca uzgodni z 14 - dniowym wyprzedzeniem, swój program i metody pracy z personelem eksploatacyjnym, za pośrednictwem Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Rozbiórka lub usuwanie istniejących sieci i instalacji będących w eksploatacji nie jest dopuszczalne do czasu zastąpienia lub wprowadzenia tymczasowej alternatywnej jednostki, rurociągu lub instalacji do pomyślnej eksploatacji. żadne roboty tymczasowe ani trwałe, które będą miały wpływ na normalny tryb eksploatacji istniejących urządzeń, nie będą rozpoczynane przed wcześniejszym uzgodnieniem i uzyskaniem akceptacji od Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Wymagana jest ciągła eksploatacja oczyszczalni, gdyby Wykonawca uszkodził jakąkolwiek część zakładu, co zagrażałoby realizacji tego wymogu, niezwłocznie usunie on takie uszkodzenia na własny koszt. Jeżeli Wykonawca nie usunie wszelkich uszkodzeń w ciągu 24 godzin, Zamawiający spowoduje wykonanie takich napraw obciążając ich kosztami

Wykonawcę. **Roboty lub ich części, przekazane Zamawiającemu do czasowego użytkowania w celu umożliwienia prowadzenia dalszych Robót pozostają w gestii Wykonawcy do czasu ich przejęcia.**

## **5.6. Personel**

### **5.6.1. Kwalifikacje i zaświadczenia**

Przy wyborze robotników Wykonawca weźmie, pod uwagę ich poziom wykształcenia; i jeśli to będzie możliwe, zostaną oni zatrudnieni na cały okres trwania Kontraktu.

Roboty o charakterze branżowym np. instalacyjne, elektryczne mogą wykonywać tylko robotnicy legitymujący się wykształceniem z tego zakresu.

Pracownicy podstawowego i średniego szczebla winni być zatrudnieni w oparciu o wymagania Polskiego Prawa, szczególnie w zakresie wykonywania prac specjalnych.

### **5.6.2. Ubrania ochronne i oznaczenia**

Robotnicy i personel techniczny przebywający stale na terenie budowy, winien używać odpowiednich i ujednoliconych roboczych uniformów lub kombinezonów. Ubrania robocze winny być wygodne i dostosowane do wypełniania przez noszące osoby ich obowiązków. Ubrania mogą być używane, ale winny być schludne i w dobrym stanie. Ubrania winny być prane lub czyszczone w odpowiednich odstępach czasu. Inżynier ma prawo zwrócić uwagę Wykonawcy na konieczność dochowania w/w warunków. Ma również prawo do odsunięcia od robót pracowników niespełniających w/w warunków, do momentu ich spełnienia.

## **5.7. Porządkowanie terenu**

Po zakończeniu Robót lub jakiegokolwiek ich części, grunt, ogrodzenia i jakiegokolwiek budowle, w których spowodowano zmiany, muszą zostać przywrócone do stanu wcześniejszego. Cała nadwyżka ziemi wynikająca z robót ziemnych, śmieci, narzędzia, osprzęt, instalacje i materiały muszą zostać usunięte natychmiast z każdej części Robót, niezwłocznie po jej ukończeniu. Każda ukończona część Robót musi zostać pozostawiona w stanie uporządkowanym. Po zakończeniu robót budowlanych wszelkie pozostałe i nieużyte materiały budowlane zostaną całkowicie usunięte, w sposób niepowodujący jakichkolwiek uszkodzeń wtórnych wykonanych Robót. Wykonane obiekty zostaną pozostawione w stanie uporządkowanym i sprzątniętym, a wszystkie powierzchnie oczyszczone zostaną we właściwy sposób, z wykonaniem polerowania okien i powierzchni wyłożonych glazurą. Jeżeli Wykonawca będzie stosował technologie mogące pozostawić uszkodzenia wtórne, to jest zobowiązany podjąć takie kroki, które temu zapobiegną. Uczyni to we właściwym czasie i we właściwy sposób. Wykonawca tak zorganizuje ostateczne prace porządkowe i przywracające do stanu pierwotnego (w tym dokona obsiania trawą), aby zakończyć je w ciągu 14 dni od otrzymania Świadectwa Przejęcia Robót.

# **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

## **6.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera/Inspektora Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Program Zapewnienia Jakości będzie zawierać:

□ część ogólną opisującą:

- - organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- - warunki bezpieczeństwa zespołów higieny pracy,
- - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli sterowania jakością wykonywanych Robót,
- - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

□ część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

- - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu
- - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- - sposób postępowania z materiałami i Robotami nieodpowiadającymi wymaganiom.

## 6.2. Zasady kontroli jakości Robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem. Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów, dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i

stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### **6.3. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający. Pojemniki do pobierania próbek będą, dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### **6.4. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych ST, a określony w PZJ zakres i częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### **6.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak, niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

### **6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka pomoc potrzebna do tego ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## 6.7. Atesty jakości materiałów i urządzeń

Wykonawca jest zobowiązany do posiadania i przechowywania dokumentów, wprowadzających do obrotu każdą partię wyrobu dostarczoną na Teren Budowy, określających w sposób jednoznaczny jego cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez Producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie tych dokumentów i wyniki badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi. Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta, stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST. W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez ST, każda dostarczona partia będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi. Materiały posiadające atesty i/lub urządzenia muszą mieć ważne legalizacje i mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z ST to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

## 6.8. Dokumenty budowy

### Oświadczenia.

Oświadczenie o przejęciu

Kierownik Budowy przygotowuje, podpisze i złoży do Dokumentacji Budowy oświadczenie o podjęciu obowiązków Kierownika Budowy.

Oświadczenie o zakończeniu

Po zrealizowaniu Robót, Kierownik Budowy złoży oświadczenie o zakończeniu zadania oraz o uporządkowaniu terenu i usunięciu wszelkich odpadów i nieczystości, w formie, jaka jest wymagana przy zgłoszeniu zrealizowanego obiektu do użytkowania.

### Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym, obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od dnia przekazania Wykonawcy terenu budowy, do dnia wystawienia Świadectwa Przejęcia. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy, zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Kierowniku Budowy.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, w porządku chronologicznym. Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą, i podpisem Wykonawcy i Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- - datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- - datę przekazania przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru Rysunków,
- - uzgodnienie przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości i Robót,
- - terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- - dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- - przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- - dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- - uwagi i polecenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru,

- - daty zarządzenia wstrzymania Robót przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, z podaniem powodu,
- - zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót,
- - inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Instrukcje Inżyniera/Inspektora Nadzoru wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera/Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

### Dziennik Robót

Dziennik Robót jest dokumentem, w którym wpisuje się szczegóły zaangażowania Wykonawcy w roboty, warunki pogodowe, dane wykonywanych badań, dostawy materiałów, opis nieprzewidzianych okoliczności oraz informacje o przebiegu Robót.

Do Dziennika Robót należy wpisywać w szczególności:

- - godziny, ilość i rodzaj robotników zatrudnionych na placu budowy,
- - sprzęt używany i sprzęt niesprawny technicznie,
- - stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót
- - opis warunków geotechnicznych z ich opisem na Rysunkach,
- - dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- - wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- - inne szczegółowe informacje o przebiegu Robót.
- - szczegółowe wykazy wszelkich ilościowych i jakościowych części robót w tym dostarczonych i użytych dostaw.

Wszystkie zapisy będą czytelne i dokonywane codziennie, w porządku chronologicznym.

### Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, dokumenty świadczące o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w Programie Zapewnienia Jakości. Dokumenty te stanowią załącznik do przejęcia Robót.

### Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych, następujące dokumenty:

- - Decyzję o pozwoleniu na budowę,
- - protokoły przekazania Terenu Budowy,
- - protokoły przejęcia Robót,
- - protokoły z narad i ustaleń,
- - korespondencję na budowie,
- - dokumentacja fotograficzna,
- - operaty geodezyjne.

### Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie, któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera/Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## 7. OBMIAR ROBÓT

***Ponieważ rozliczenie robót będzie następowało na podstawie ceny ryczałtowej za elementy robót, zapisy niniejszego punktu będą obowiązywać tylko i wyłącznie w przypadku kiedy Zamawiający zażąda wykonania obmiaru robót oraz w sytuacjach kiedy na podstawie oględzin nie będzie można stwierdzić stopnia zaawansowania robót na budowie.***

### Ogólne zasady obmiaru Robót

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w Specyfikacjach Technicznych. Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera/Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru. Obmiar Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### Zasady określania ilości Robót

Pomiary dokonywane będą z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku, a wyniki obmiarów winny zostać zaokrąglone do dwóch miejsc po przecinku. Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone wzdłuż linii osiowej.

Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup>, jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny, a pomiary i wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiaru. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości, będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Księgi Obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

### Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

### Czas przeprowadzania obmiaru

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach i zmiany Wykonawcy Robót.

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Obmiary robót będą wykonywane przez personel Wykonawcy i dokumentowane za pomocą szkiców z podaniem elementów składowych wyliczeń do obmiarów.



## 8. ODBIÓR ROBÓT

Zamawiający zastrzega sobie prawo uczestnictwa we wszystkich procedurach odbiorowych. Jakikolwiek odbiór nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku utrzymania, i zabezpieczenia wykonanych Robót i obiektów do czasu przejęcia przez Zamawiającego. Gotowość Robót lub ich części do odbioru Wykonawca zgłasza wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### 8.1. Procedury przejęcia

W zależności od ustaleń odpowiednich Specyfikacji, Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- - odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- - odbiorowi częściowemu - Przejęcie części Robót/Odcinków,
- - odbiorowi ostatecznemu - Przejęcie Robót,
- - odbiorowi pogwarancyjnemu - Wykonanie.

### 8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru Robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca na piśmie, a w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia Inżynier winien przystąpić do badania i pomiaru robót w celu ich odbioru. Odbioru Inżynier dokonuje w oparciu o wyniki wszelkich badań i pomiarów, będących w zgodzie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi wykonania i odbioru robót. Wykonawca robót nie może kontynuować robót bez odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### 8.3. Odbiór częściowy - Przejęcie części Robót

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad, jak przy odbiorze końcowym Robót. W trybie odbioru częściowego Inżynier wystawia Częściowe Świadectwo Przejęcia Robót/Odcinka.

### 8.4. Odbiór końcowy - Przejęcie Robót

Odbiór robót należy wykonywać z uwzględnieniem niżej podanych uwarunkowań:

- ❖ - Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości.
- ❖ - Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzone przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy, z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera/Inspektora Nadzoru.
- ❖ - Odbiór końcowy Robót nastąpi w terminie ustalonym w Kontrakcie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru zakończenia Robót i przekazania koniecznych dokumentów,
- ❖ - Inżynier wystawi Świadectwo Przejęcia Robót, stwierdzające zakończenie robót po zweryfikowaniu dokumentów i dokonaniu odbioru końcowego przez Komisję, wyznaczoną przez Zamawiającego. Przedstawiciele Inżyniera/Inspektora Nadzoru i Wykonawcy wezmą również udział w przekazaniu.
- ❖ - Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, Prób Końcowych, Próby Eksploatacyjnej, ocenie zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami.
- ❖ - W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających Komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

- ❖ Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:
- - Dokumentację powykonawczą,
  - - specyfikacje techniczne wykonania i odbioru Robót (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),
  - - recepty i ustalenia technologiczne,
  - - Dziennik(i) Budowy ,
  - - protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających,
  - - protokoły odbiorów częściowych,
  - - rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
  - - wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne ze Specyfikacjami i PZJ,
  - - deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z SST i programem zabezpieczenia jakości (PZJ),
  - - protokoły z narad i ustaleń,
  - - protokoły przekazania terenu,
  - - wszystkie inne urzędowe pozwolenia związane z realizacją Robót,
  - - instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń (DTR),
  - - instrukcje eksploatacji obiektu, instalacji, jeżeli istnieje taka potrzeba,
  - - oświadczenie kierownika budowy o: zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę oraz przepisami; doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy, sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu, - właściwym zagospodarowaniu terenów przyległych, jeżeli eksploatacja wybudowanego obiektu jest uzależniona od ich odpowiedniego zagospodarowania,
  - - sprawozdanie techniczne,
  - - powykonawczą dokumentację geodezyjną obiektu/ów i sieci uzbrojenia terenu,
  - - zatwierdzoną kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- - zakres i lokalizację wykonywanych Robót,
- - wykaz wprowadzonych zmian,
- - uwagi dotyczące warunków realizacji Robót,
- - datę rozpoczęcia i zakończenia Robót.

W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do Przejęcia, Komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego - Przejęcia Robót.

Wszystkie zarządzone przez Komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wymagań ustalonych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy Komisja, która w wyznaczonym czasie sprawdzi ich wykonanie.

### **8.5. Przeglądy w okresie zgłaszania wad**

Coroczne przeglądy w okresie zgłaszania wad polegają na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym lub ewentualnych wad zaistniałych w okresie zgłaszania wad. Terminy przeglądów poda Zamawiający do protokołu odbioru końcowego.

## 8.6. Odbiór pogwarancyjny.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie usuwania wad. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu/ów z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór końcowy Robót”. Przedstawiciele Inżyniera/Inspektora Nadzoru i Wykonawcy wezmą również udział w pracach Komisji.

Do odbioru pogwarancyjnego Wykonawca przygotowuje następujące dokumenty:

- ❖ - kontrakt,
- ❖ - protokoły odbioru ostatecznego obiektów i Robót,
- ❖ - dokumenty potwierdzające usunięcie wad zgłoszonych w trakcie odbioru końcowego każdego z obiektów (jeżeli były zgłoszone ),
- ❖ - dokumenty dotyczące wad zgłoszonych w „okresie zgłaszania wad” oraz potwierdzenia usunięcia tych wad,
- ❖ - innych dokumentów niezbędnych do przeprowadzenia czynności odbioru.

Z odbioru komisja sporządzi protokół sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodna z zapisami w kontrakcie.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### 10.1. Wymagania.

Dokumenty Kontraktu w różnych miejscach powołują się na Polskie Normy (PN), Prawo Budowlane, przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować, jako integralną część i należy je czytać łącznie z Rysunkami i Wymaganiami Zamawiającego, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami i przepisami obowiązującymi w Polsce zgodnie z Ustawą z dnia 12 września 2002 roku o normalizacji Dz.U, z 2002 r Nr 169 poz. 1386. Przez Polską Normę rozumie się dokument przyjęty na zasadzie konsensusu i zatwierdzony przez upoważnioną jednostkę organizacyjną, ustalającą do powszechnego i wielokrotnego stosowania zasady, wytyczne lub charakterystyki odnoszące się do różnych rodzajów działalności lub jej wyników i zmierzające do uzyskania optymalnego stopnia uporządkowania w określonym zakresie.

PN jest normą krajową powszechnie dostępną, oznaczoną na zasadzie wyłączności symbolem PN. Polska norma może być wprowadzeniem normy europejskiej lub międzynarodowej. Z uwagi na to, że Ustawa o normalizacji dopuszcza stosowanie polskich norm na zasadzie dobrowolności, dopuszcza się stosowanie norm europejskich zharmonizowanych i innych powszechnie stosowanych międzynarodowych uprzednio uzgodnionych z Inżynierem. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonywaniem prac objętych Kontraktem i stosowania ich postanowień na równi ze wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w Wymaganiach Zamawiającego. Zakłada się, że Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych norm.

## 10.2. Wykaz ważniejszych przepisów

1. Ustawa prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (tj. Dz. U. z 2006 Nr 156, poz. 1118) ze zmianami
2. Dz.U.09.178.1380 j.t. 2010.04.24 zm. Dz.U.2010.57.353 art. 1, USTAWA z dn. 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity)
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92 z dnia 30 kwietnia 2004 r. poz. 881).
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe Dz.U. Nr 97 poz. 1055.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz.U z 2003 r. Nr 120 poz. 1126.
6. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu Dz.U. z 2002r. Nr 120 poz. 1021.
7. Rozporządzenie Ministra Pracy i Spraw Socjalnych z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z późniejszymi zmianami Dz.U. Nr 129 poz. 844.
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz.U. Nr 47 poz. 401.
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dot. bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401).
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 2001.09.20 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. Nr 118 poz.1263.)
12. Dz.U.08.199.1228, ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn (Dz. U. z dnia 7 listopada 2008 r.)
13. Rozp. Ministra Środowiska z dn. 24.07.2006 (Dz.U. nr 137, poz. 984) w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód i ziemi.
14. Dz.U.07.19.115 j.t. 2010.09.04 zm. Dz.U.2010.152.1018 art. 5, Istnieją późniejsze wersje tekstu USTAWA z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity).
15. Ustawa Prawo geologiczne i górnicze z dnia 1994.02.04 (tj. Dz.U.05.228.1947) – ze zmianami
16. Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 2001.04.27(Dz.U. Nr 62 poz. 627) – ze zmianami.
17. Ustawa Utrzymanie czystości i porządku w gminach z dnia 1996.09.13 (tj. Dz.U. 2005 Nr 236 poz. 2008) - ze zmianami.
18. Ustawa o Odpadach z dnia 2001.04.27 (Dz.U. Nr 62 poz.628) - ze zmianami
19. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2001.09.27 w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112 poz.1206).
20. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2004.05.13 w sprawie warunków, w których uznaje się, że odpady nie są niebezpieczne (Dz.U. Nr 128 poz.1347).

21. Rozp. Ministra Gospodarki Przestrzennej z dnia 1995.02.21 w sprawie rodzaju i zakres opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U. Nr 25 poz.133.)
22. Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 1989.05.17 (tekst jednolity Dz.U.05.240.2027 )
23. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 1999.03.24 w sprawie standardów technicznych dotyczących geodezji, kartografii oraz krajowego systemu informacji o terenie (Dz. U. Nr 30 poz.297).
24. Dz.U.08.199.1228 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn (Dz. U. z dnia 7 listopada 2008 r.)
25. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa dnia 1 X 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontowych i konserwacji sieci kanalizacyjnych. (Dz.U.93.96.437)\_\_\_

## II. ST-01 ROBOTY ROZBIÓRKOWE

**Kody i nazwy robót (CPV):** 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

### 1. WPROWADZENIE

#### 1.1. Nazwa zamówienia

Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Święte gmina Radymno.

#### 1.2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie robót rozbiórkowych podczas realizacji w/w zadania

#### 1.3. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) stanowią integralną część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia i Kontraktu przy zleceniu i realizacji wyżej wymienionych robót.

#### 1.4. Zakres Robót objętych ST

Specyfikacja obejmuje następujący zakres robót:

##### Roboty przygotowawcze:

- wykonać prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektów,
- odłączyć od rozbiieranych obiektów instalację elektryczną, wodociągową i inne,
- odciąć dopływ ścieków do użytkowanych obiektów,
- zabezpieczyć w sposób oznakowany miejsca rozbiórek poprzez wykonanie tymczasowego ogrodzenia,
- zapewnić przejście i odprowadzenie z terenu wód opadowych i gruntowych,
- wykonać niezbędne drogi tymczasowe, zasilanie w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenie ścieków,
- dostarczyć na teren budowy niezbędne materiały, urządzenia i sprzęt budowlany

##### Roboty zasadnicze:

- Rozbiórka istniejących budynków
- Rozbiórka elementów sieci instalacyjnych
- Rozbiórka nawierzchni dróg i chodników
- Rozbiórka ogrodzenia budynków

##### Roboty końcowe,

- Przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, ,
- Załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki na legalne składowisko dostępne dla Wykonawcy oraz ich utylizacja,
- Wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu
- Przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych

Prace tymczasowe, przygotowawcze i towarzyszące takie jak prace geodezyjne, organizacja ruchu na czas budowy, roboty odwodnieniowe, itd. zostały opisane w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **1.5. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w specyfikacji ST-00 „Wymagania Ogólne”.

### **1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **2.1. Materiały z rozbiórek**

Materiały z rozbiórek nadające się do dalszego użycia należy przedstawić do dyspozycji Zamawiającego.

Materiał z rozbiórek i demontażu nie nadający się do dalszego użytku Wykonawca zobowiązany jest zagospodarować zgodnie z wymaganiami Ustawy o odpadach.

### **2.2. Materiały do likwidacji kanałów i przewodów.**

Puste przestrzenie w likwidowanych przewodach i kanałach, które pozostają w ziemi, należy stosować piasek z zagęszczeniem, poprzez zamulenie oraz dodatkowo końcówki przewodów zaślepić zaprawą cementową.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót związanych z wykonaniem i przebudową sieci gazowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

spycharki,  
ładowarki,  
żurawie samochodowe,  
samochody ciężarowe,  
urządzenia do pogrążania grodzic stalowych  
młoty pneumatyczne,  
piły mechaniczne,  
palniki acetylenowe,  
koparki,  
drobny sprzęt pomocniczy,  
podajnik ciśnieniowy

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót.

## **4. ŚRODKI TRANSPORTU**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Rozbiórka elementów dróg, budowli i budynków**

Rozpoczęcie robót rozbiórkowych jest uwarunkowane uzyskaniem wymaganych dokumentów organizacji ruchu drogowego na czas robót. Niezbędne oznakowanie należy zabudować w pasie drogowym zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu i obowiązującymi przepisami ruchu drogowego.

Roboty rozbiórkowe elementów dróg, budowli oraz budynków obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów nawierzchni i podbudów zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wskazanych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do robót należy zidentyfikować istniejące uzbrojenie terenu i odpowiednio je zabezpieczyć, w przypadku konieczności odłączyć przepływ mediów (gaz, prąd elektryczny, woda, ścieki).

Elementy zabudowy nie podlegające rozbiórce a zlokalizowane w rejonie robót rozbiórkowych należy odpowiednio zabezpieczyć.

Roboty rozbiórkowe należy wykonać ręcznie lub odpowiednim, sprawnym technicznie sprzętem mechanicznym z zachowaniem ostrożności.

Roboty rozbiórkowe należy prowadzić w sposób umożliwiający maksymalny odzysk materiałów rozbiórkowych. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i przewiezione na miejsce wskazane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Gruz i materiały drobnicowe należy usuwać z rejonu robót na bieżąco i składować w wydzielonych miejscach.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów należy wypełnić warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacji ST-02 „Roboty ziemne”.

### **5.3. Likwidacja przewodów i kanałów**

Do wypełnienia pustych przestrzeni w likwidowanych przewodach i kanałach, które pozostają w ziemi, należy stosować piasek z zagęszczeniem poprzez zamulenie dodatkowo zaślepiając końcówki przewodów zaprawą cementową.

Studnie na likwidowanych kanałach należy zlikwidować poprzez demontaż zwieńczenia, płyty pokrywowej do 1m poniżej poziomu terenu. pierwszych kręgów, pozostałe kręgi należy zasypać.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Kontrola, pomiary i badania**

Kontrola jakości robót rozbiórkowych polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów odzyskanych, a w szczególności materiałów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w ST-02 „Roboty ziemne”.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

Jednostkami obmiarowymi dla robót są jednostki przyjęte w Przedmiarze Robót.

Ilość robót rozbiórkowych oblicza się na podstawie inwentaryzacji robót wykonanej przez Wykonawcę i potwierdzonej przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru , przez rozpoczęciem robót , oraz inwentaryzację robót wykonanych , j.w.



## 8. ODBIÓR ROBÓT

Wymagania w zakresie Odbioru Robót podano w ST-00 Wymagania Ogólne punkt 8.

## 9. ROZLICZENIE ROBÓT

### 9.1 Ustalenia ogólne

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2 Cena elementu robót .

W cenie elementu robót należy ująć m.in.:

rozbiórka obiektów kubaturowych:

- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- odłączenie od rozbiieranych obiektów instalacji elektrycznej, wodociągowej i innych,
- demontaż przewodów instalacyjnych,
- roboty zasadnicze (demontaż stolarki okiennej i drzwiowej, rozebranie ścian, podłóg i posadzek),
- rozbiórka elementów betonowych, żelbetowych, stalowych, murowych oraz drewnianych.
- cięcie, rozkucie i rozebranie lub demontaż elementu,
- presortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki,
- przygotowanie złomu do transportu normatywnego i złożenie w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki oraz opłaty za ich składowanie,
- uporządkowanie terenu rozbiórki;

likwidacja przewodów i kanałów

- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- demontaż istniejącej armatury,
- przygotowanie punktów pompowania mieszanki piaskowo-betonowej poprzez odkopanie przewodu,
- wykonanie wypełnienia przewodów mieszanką piaskowo-betonową,
- zasypanie miejsc, w których wprowadzano mieszankę i przywrócenie pierwotnego zagospodarowania terenu,
- presortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- uporządkowanie terenu rozbiórki;

rozbiórka warstw nawierzchni i podbudowy:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- cięcie piłą, rozkucie i zerwanie nawierzchni,
- presortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jego użycia,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- utyliczacja materiału rozbiórkowego nieprzewidzianego oraz nie nadającego się do ponownego wykorzystania,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

WTWiOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB,

## III. ST-02 ROBOTY ZIEMNE.

**Kody i nazwy robót (CPV):** 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

### 1. WPROWADZENIE

#### 1.1. **Nazwa zamówienia**

Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Święte gmina Radymno.

#### 1.2. **Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych dla wykonania obiektów liniowych, kubaturowych oraz robót drogowych.

#### 1.3. **Zakres stosowania ST**

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) stanowią integralną część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia i Kontraktu przy zleceniu i realizacji wyżej wymienionych robót.

#### 1.4. **Zakres Robót objętych ST**

Zakres robót objętych niniejszą specyfikacją obejmuje:

##### Roboty przygotowawcze:

- 1) prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z projektem.
- 2) dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.
- 3) przejęcie i odprowadzenie z terenu robót wód opadowych i gruntowych.
- 4) wykonanie zabezpieczeń wykopów obudowami z grodzic stalowych z odpowiednim wzmocnieniem ramami poziomymi

##### Zasadnicze roboty ziemne

- 1) usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) przed rozpoczęciem robót,
- 2) wykopy w gruncie kat. I – IV,
- 3) wykonanie podsypki pod rurociągi i kable elektroenergetyczne,
- 4) wykonanie obsypki rurociągów i kabli elektroenergetycznych z zagęszczeniem warstwami,
- 5) zasypywanie wykopów z zagęszczaniem warstwami gruntem pochodzącym z wykopów lub ukopu,
- 6) wywóz i utylizacja nadmiaru urobku,
- 7) wykonanie nasypów,
- 8) plantowanie terenu po zakończeniu prac,
- 9) humusowanie terenu.

##### Roboty końcowe

- 1) przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

#### 1.5. **Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w specyfikacji ST-00 „Wymagania Ogólne”. Ponadto:

**budowla ziemna** - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

**wykopy** - doły szeroko- i wąskoprzestrzenne liniowe dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych oraz miejsca rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych,

**zasyp** - wypełnienie gruntem wykopów tymczasowych z wymaganym zagęszczeniem,

**ukopy** - pobór ziemi z odkładu, wydobyta ziemia zostaje użyta do budowy nasypów lub wykonania zasypów lub wywieziona na składowisko i utylizacja

**wykopy jamiste** - wykopy oddzielne ze skarpami lub o ścianach pionowych,

**wysokość nasypu lub głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

**grodzica** – pionowy element stalowy zabezpieczający ścianę wykopu

**bagno** - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

**grunt skalisty** - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

**grunt nieskalisty** - każdy grunt rodzimy, nie określony jako grunt skalisty.

**odkład** - grunt uzyskiwany z wykopu lub przekopu złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypiania wykopu,

**utylizacja** - ostateczna stabilizacja odpadów (nadmiaru gruntu, gruzu, asfaltu)

**składowisko** - miejsce tymczasowego lub stałego magazynowania nadmiaru gruntu z ziemi roślinnej z wykopów, pozyskania i koszt utrzymania obciąża wykonawcę,

**plantowanie terenu** - wyrównanie terenu do zadanych projektem rzędnych, przez ścięcie wypukłości i zasypianie wgłębień o wysokości do 30 cm i przy przemieszczaniu mas ziemnych do 50 m

**kategoria gruntu** - podział gruntów na kategorie oraz ich charakterystykę określa norma BN-72/8932-01

**wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12, (Mg/m<sup>3</sup>),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m<sup>3</sup>).

$P_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m<sup>3</sup>),

$P_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora,

**wskaźnik różnoziarnistości** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

$d_{10}$  - średnica oczek sита, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

**wskaznik odkształcenia** gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998,

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.

## 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

## 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkładzie na obsypanie fundamentów, rurociągów, nasypy i ukształtowanie terenu,
- grunt wydobyty z wykopu, składowany poza strefą robót na obsypanie fundamentów, rurociągów, nasypy i ukształtowanie terenu,
- grunty żwirowe i piaszczyste dowiezione spoza strefy robót na ewentualną wymianę gruntu oraz nasypy (pod fundamentami, na obsypkę, zasypkę i nasypy),
- ziemia urodzajna.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> <li>- rumosz niegliniasty</li> <li>- żwir</li> <li>- pospółka</li> <li>- piasek grubo</li> <li>- piasek średni</li> <li>- piasek drobny</li> <li>- żużel nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- piasek pylasty</li> <li>- zwierzelina gliniasta</li> <li>- rumosz gliniasty</li> <li>- żwir gliniasty</li> <li>- pospółka gliniasta</li> </ul>	<p><b>mało wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła</li> <li>- ił, ił piaszczysty, ił pylasty</li> </ul> <p><b>bardzo wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- piasek gliniasty</li> <li>- pył, pył piaszczysty</li> <li>- glina piaszczysta, glina, glina pylasta</li> <li>- ił warwowy</li> </ul>
2	Zawartość cząstek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna $H_{kb}$	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

Tablica 2. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205 :1998.

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzliny i rumosze gliniaste	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60%	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	- o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		9. Iłolupki przywęglowe nieprzepalone	- gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnioziarniste 3. Iłolupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
		2. Piaski pylaste i gliniaste	
		3. Pyły piaszczyste i pyły	
		4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%	
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego	- drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%
		6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $> 2\%$	- o wskaźniku nośności $w_{nos} \geq 10$
		7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	
		8. Piaski drobnoziarniste	
		Grunty wątliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko oraz jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien być zgodny z Wymaganiami ogólnymi ST-00, projektem organizacji robót oraz uzyskać akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru budowy.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki z osprzętem przedsiębiornym, podsiębiernym i chwytakowym,
- piły mechaniczne,
- spycharki,
- ładowarki,
- zagęszczarki wibracyjne,

- zestaw do ew. odwadniania wykopów.

#### **4. ŚRODKI TRANSPORTU**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

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

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Do transportu wszelkich materiałów sypkich (np. kruszywo) i zbrylonych (np. ziemia), oraz sprzętu budowlanego i urządzeń, należy wykorzystywać samochody skrzyniowe i samowładowcze. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

##### **5.2. Przygotowanie robót ziemnych**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów i nasypów należy:

- zapoznać się z planem sytuacyjno-wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych budynków i budowli, wynikami badań geotechnicznych gruntu, rozmieszczeniem projektowanych nasypów i skarp ziemnych,
- wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, zarówno wykopów jak i nasypów, położenia ich osi geometrycznych, szerokości korony, wysokości nasypów i głębokości wykopów, zarysy skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu. Do wyznaczania zarysów robót ziemnych posługiwać się instrumentami geodezyjnymi takimi jak: dalmierz elektroniczny, niwelator, jak i prostymi przyrządami – węgielnicą, poziomicą, łatą mierniczą, taśmą itp.,
- przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, wycinkę drzew i krzewów, wykonanie robót rozbiórkowych, istniejących obiektów lub ich resztek, usunięcie ogrodzeń itp., osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych.

##### **5.3. Zdjęcie warstwy humusu**

Zdjęcie warstwy humusu wykonać należy mechanicznie lub ręcznie. Humus przeznaczony do zdjęcia należy zgarniać warstwami na odkład, a następnie ładować koparką na środki transportu (bez zanieczyszczeń).

Humus przeznaczony do wywozu należy transportować samochodami, wywrotkami z zabezpieczeniem ładunku plandekami, na miejsce uzgodnione z Zamawiającym.

Humus należy składować w hałdach nie wyższych niż 2 m.

Kontroli podlega w szczególności zgodność wykonania robót z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową w zakresie:

- powierzchni zdjęcia humusu,
- grubości zdjętej warstwy humusu,
- prawidłowości sprzymowania humusu.

Ziemia naturalna powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót.

##### **5.4. Odwodnienie terenu robót i zabezpieczenie przed dopływem wód**

Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia

tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt. Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoiстых i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych. Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

### **5.5. Odspojenie i odkład urobku**

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie z ustaleniami zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi klina odłamu.

### **5.6. Wykonanie wykopów nad i pod zwierciadłem wody gruntowej**

Nachylenia skarp oraz rzędne dna wykopu określa zatwierdzony projekt. Gdy wykop wykonywany pod wodą stanowi wstępną fazę robót należy go wykonać do głębokości około 50 cm mniejszej niż w zatwierdzonym projekcie. Dokończenie wykopu i ewentualne ubezpieczenie przeprowadza się wówczas na sucho przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej.

W wykopach fundamentowych wykonywanych mechanicznie ostatnią warstwę, o miąższości 0,3 - 0,6 m (w zależności od rodzaju gruntu), należy usunąć z dużą ostrożnością niekiedy nawet ręcznie i pod nadzorem geologiczno-inżynierskim. W gruntach wrażliwych strukturalnie (pęczniejących, lasujących się lub szybko rozmakających) warstwę należy usunąć na krótko przed przystąpieniem do robót fundamentowych.

W przypadkach gdy warunki eksploatacyjne budowli tego wymagają grunt w skarpacech i w dnie wykopu należy zagęścić a jeżeli uzyskanie wymaganego stopnia zagęszczenia jest niemożliwe grunt należy wymienić.

### **Umocnienie wykopów**

#### *Pale szalunkowe i wypraski*

Umocnienie wykopów obejmuje:

- Doniesienie materiałów i przygotowanie elementów obudowy z przycięciem materiałów do potrzebnych wymiarów.
- Wyrównanie ścian wykopu.
- Obudowa ścian palami szalunkowymi (wypraskami) wraz z rozparciem stemplami.
- Przykrycie wykopu balami.
- Rozbiórka szalowania i rozpór z wydobywaniem materiałów na pobocze wykopu.
- Odniesienie materiałów z rozbiórki, posegregowanie i oczyszczenie.

#### *Ścianki szczelne*

Roboty należy realizować z wytycznymi WTWO-H-4 (Zarządzenie nr 42 Prezesa CUGW z 19. 12. 1966r.),

Zasady wykonywania ścianek szczelnych:

- Brusy do wbijania należy łączyć w pary. Zamki brusów powinny być dokładnie oczyszczane i posmarowane towotem lub innym tłuszczem mineralnym.
- Sztukowanie elementów jest dopuszczalne spawami czołowymi tak rozmieszczonymi, aby spawy sąsiednich brusów były przesunięte w stosunku do siebie, co najmniej o dwie szerokości brusa. Nakładki powinny być stosowane, gdy istnieje obawa pęknięcia spawu czołowego przy wbijaniu.

- Elementy kierujące, służące do umocowania kleszczy dla ścian, powinny być wykonane w postaci pali o średnicy 20-28 cm, wbitych w grunt po obu stronach ścianach w odstępach nie mniejszych od 20 m.
  - Kleszcze należy zakładać w dwu poziomach o różnicy rzędnych, co najmniej 3,0 dla ścian o wysokości ponad 10 m lub w jednym poziomie dla ścian niższych. Kleszcze założone na pale kierujące powinny być ściągnięte śrubami o średnicy 20 - 25 mm i rozparte podkładami drewnianymi.
  - Elementy powinny być ustawione dokładnie pionowo, a zamki powinny tworzyć linię pokrywającą się z osią ścian lub być równoległą do niej.
  - Elementy ściany powinny być wbijane na całej długości ustawionej ściany stopniowo w kilku nawrotach kłosa posuwającego się po torze ułożonym wzdłuż ściany. Wbijanie wykonuje się elementami złożonymi z dwu brusów. Dopuszcza się kolejne wbijanie elementów na żądane głębokości. W celu zabezpieczenia zamków przed wypełnieniem gruntem należy stosować na dolnym końcu zamka sworznie metalowe lub korki drewniane. Górny koniec brusów powinien być chroniony głowicą ochronną.
  - Przy napotkaniu przeszkód (pnie, kamienie, itp.) należy zastosować środki dla ich pokonania lub wprowadzić zmiany w wykonaniu ściany w stosunku do zatwierdzonego projektu.
  - Odchylenia brusa od pionu w płaszczyźnie i z płaszczyzny ściany nie ogranicza się pod warunkiem stosowania niezbędnej liczby brusów klinowych i niewystąpienia rozerwania zamków. Środki naprawy miejscowych nieszczelności ścian. Konieczność stosowania środków naprawy źle wbitych ścian musi być stwierdzona komisyjnie. Komisja ustala przyczyny wad oraz ewentualną potrzebę wykonania projektu naprawy ścianki szczelnej, udzielając wskazówek projektantowi, co do sposobu naprawy budowli.
- Dokumentacja wykonanych robót: dzienny raport wbijania pali i brusów, stanowiący podstawę do prowadzenia książki obmiarów, powinien zawierać co najmniej niżej wymienione dane:
- data,
  - odcinek ściany,
  - numery pali i brusów, kleszcze (pojedyncze, podwójne),
  - odchylenie, deformacja, ucięcia,
  - położenie końcowe dolnej krawędzi elementu,
  - napotkane przeszkody (rodzaj, głębokość, sposób przejścia lub wstrzymanie wbijania).

## **5.7. Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi**

Roboty ziemne pod rurociągi należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 - Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

### **5.7.1. Wykopy**

Wykopy pod przewody rurociągowy należy wykonywać do głębokości 0,1 - 0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu rurociągowego. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokości wykopu nie może być zmniejszona.

Roboty ziemne należy wykonywać częściowo mechanicznie a częściowo ręcznie wykopem otwartym. Sposób umocnienia ścian wykopu (umocnienie pełne, ażurowe, deskowanie płytowe, deskowanie wypraskami stalowymi) należy dostosować do lokalnych warunków prowadzenia prac ziemnych (rodzaj gruntu, uzbrojenie terenu).

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać +/-5cm.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera/Inspektora Nadzoru) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowieniu obiektu, wg zatwierdzonego projektu. W przypadkach gdy warunki tego wymagają grunt w dnie wykopu należy



zagęścić a jeżeli uzyskanie wymaganego stopnia zagęszczenia jest niemożliwe grunt należy wymienić.

### 5.7.2. Odwodnienie wykopów

Wykonawcy pozostawia się dowolność w zakresie wyboru technologii odwodnień wykopów budowlanych.

W określonych prawem przypadkach Wykonawca jest zobowiązany uzyskać wszelkie uzgodnienia i decyzje konieczne do prowadzenia robót odwodnieniowych.

### 5.7.3. Podłoże

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-66/B-02480, dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu). Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie powinny przekraczać +1-3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

Jeżeli badania gruntów i dane o obciążeniach rur wykazują, że nośność podłoża jest niewystarczająca, dno wykopu pod rurociągiem musi być wzmocnione. Warstwa wyrównawcza, na którą jest położona rura nie jest uważana za wzmocnienie.

Wzmocnienie wykopu może być zrealizowane przez wykonanie ławy żwirowej z odpowiedniego żwiru o wysokości 0,20 m (po zagęszczeniu). Takie wzmocnienie musi zostać wykonane również w sytuacji, gdy wykop został wykonany za głęboko.

### 5.7.4. Obsypka

Obsypkę rurociągu należy wykonać tak, by zagwarantować rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane równomiernie i nie występowały szkodliwe obciążenia miejscowe. Należy zwrócić szczególną uwagę na poprawne zagęszczenie po obu stronach przewodu.

Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia. Obsypka przewodu musi być prowadzona, aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 30 cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża. Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony.

Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków. Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Zagęszczenie jest łatwiejsze, jeśli zawartość wody w materiale wypełniającym jest bliska optimum. Zagęszczanie żwiru może być wykonane z wodą, jeśli podłoże może przewodzić wodę lub jeśli jest możliwe w jakiś inny sposób np. przez drenaż zapewniający efektywne odwodnienie obsypki. Dla spoistego materiału metoda zagęszczania powinna być wybrana według rzeczywistych własności zasypki. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, tak by uniknąć uniesienia się rury.

### 5.7.5. Zасыпка i zagęszczenie

Materiałem zasypki powinien być mineralny, sypki, drobno- lub średnioziarnisty, bez grud i kamieni i musi spełniać wymagania normy PN-86/B-02480.

Wypełnienie może być wykonane za pomocą gruntu rodzimego zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową i jeśli maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 30 mm. Przydatność gruntu rodzimego do zasypywania wykopów potwierdzi Inżynier.

Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypki strefy niebezpiecznej ponad wierzchem przewodu powinna wynosić co najmniej 0,5 m.

Grunt wbudowany i rozłożony równomiernie w warstwie przygotowanej do zagęszczenia powinien posiadać wilgotność naturalną  $W_n$  zbliżoną do optymalnej  $W_{opt}$ , określonej według normalnej metody Proctora.

Zaleca się aby:

- dla gruntów spoistych, z wyjątkiem pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych, wilgotność gruntu była w granicach  $W_n = W_{opt} \pm 2\%$ ,
- dla pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych  $W_n \geq 0,7W_{opt}$ , przy czym górna granica wilgotności zależy od rodzaju maszyn zagęszczających,
- dla gruntów sypkich, z wyjątkiem piasków drobnych i pylastych, grunt należy polewać możliwie dużą ilością wody.

Zasyпка powinna być wznoszona równomiernie, a różnica po obu stronach studzienki nie powinna być większa niż 15cm. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Dopuszcza się stosowanie tylko lekkiego sprzętu aby nie uszkodzić studzienek. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę należy zagęścić do 100% zmodyfikowanej wartości Proctora (grunt o wskaźniku  $W_p > 55$ ).

Roboty wykonywane w okresie zimowym należy prowadzić wyłącznie w okresach ociepleń przy dodatnich temperaturach. W razie konieczności zamrożony grunt należy wymienić na łatwo zagęszczany, np. piaszczysto – żwirowy.

## **5.8 Wykonanie robót ziemnych pod obiekty kubaturowe.**

### **5.8.1. Wykopy i odwodnienie wykopów**

Wykonanie wykopów winno być realizowane zgodnie z odrębnym projektem Wykonawcy (wykonanym we własnym zakresie i na własny koszt, zaaprobowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru) jeszcze przed przystąpieniem do robót podstawowych.

Wykopy pod obiekty kubaturowe wykonywać metodą warstwową (podłużną) warstwami o niewielkiej grubości i dużej powierzchni. Profilowania skarp i nadawania im prawidłowych kształtów dokonywać od razu po przejściach maszyn. Po wykonaniu wykopu szerokoprzestrzennego jako całości w jego dnie wykonać wykopy pod stopy i ławy fundamentowe, a wydobytą z nich ziemię rozplantować i zagęścić.

Wykopy fundamentowe należy wykonywać do głębokości 0,1 – 0,2 m. mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu.

W przypadkach gdy warunki eksploatacyjne budowli tego wymagają, grunt w skarpach i w dnie wykopu należy zagęścić a jeżeli uzyskanie wymaganego stopnia zagęszczenia jest niemożliwe grunt należy wymienić.

Wykonawcy pozostawia się dowolność w zakresie wyboru technologii odwodnień wykopów budowlanych.

W określonych prawem przypadkach Wykonawca jest zobowiązany uzyskać wszelkie uzgodnienia i decyzje konieczne do prowadzenia robót odwodnieniowych.

### **5.8.2. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.**

Do zasypania fundamentów i ścian fundamentowych obiektów kubaturowych oraz formowania nasypów należy wykorzystać grunty żwirowe i piaszczyste oraz grunty gliniasto piaszczyste pochodzące z wykopów na odkład lub dowiezione z poza strefy robót z wyłączeniem gruntów pylastych, gliniasto-piaszczystych, pyłowych, lessowych.

Grunt wbudowany i rozłożony równomiernie w warstwie przygotowanej do zagęszczenia powinien posiadać wilgotność naturalną  $W_n$  zbliżoną do optymalnej  $W_{opt}$ , określonej według normalnej metody Proctora.

Zaleca się aby:

- dla gruntów spoistych, z wyjątkiem pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych, wilgotność gruntu była w granicach  $W_n = W_{opt} \pm 2\%$ ,
- dla pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych  $W_n \geq 0,7W_{opt}$ , przy czym górna granica wilgotności zależy od rodzaju maszyn zagęszczających,
- dla gruntów sypkich, z wyjątkiem piasków drobnych i pylastych, grunt należy polewać możliwie dużą ilością wody.

Zasypkę należy wykonać warstwami metodą podłużną, boczną lub czołową z jednoczesnym zagęszczaniem. Grubość usypywanych warstw jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 25-35 cm przy zastosowaniu spycharek i zgarniarek. Do zagęszczenia gruntów należy użyć maszyn

takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczenia winien wynosić 0,95 – 1,0.

### **5.9. Wykonanie robót ziemnych pod kable.**

Szerokość wykopu w dnie musi być odpowiednia do ilości i średnicy układanych rur zgodnie z normą i nie może być mniejsza niż 0,4m. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby górna powierzchnia rury osłonowej od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż 0,7m a w przypadku gdy kable przebiegają pod jezdnią 1,0m.

Grunt zasypowy należy zagęszczać do wskaźnika wymaganego dla robót zasadniczych w danych rejonie (dla pasa korony drogi 1,0).

W miarę potrzeb należy ustawiać przejścia dla pieszych.

### **5.10. Wykonanie robót ziemnych pod nawierzchnie utwardzone.**

#### **5.10.1. Wykopy**

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odpajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli grunt jest zamrznięty nie należy odpajać go do głębokości około 0,5 metra powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

#### **5.10.2. Zagęszczenie**

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w tablicy 3.

**Tablica 3.** Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:
	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	0,97

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$ , podanych w tablicy 3.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E2 zgodnie z PN-02205:1998.

### **5.11. Nasypy**

#### **Wykonanie nasypów**

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze.

Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około 4%  $\pm$  1% i szerokości od 1,0 do 2,5 m.

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 4, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 4 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości, m	Minimalna wartość $I_s$ dla:
	kategoria ruchu KR1-KR2
do 2	0,95
ponad 2	0,95

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasypu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E2 zgodnie z PN-02205:1998.

Jeżeli nasyp ma być budowany na powierzchni skały lub na innej gładkiej powierzchni, to przed przystąpieniem do budowy nasypu powinna ona być rozdrobniona lub spulchniona na głębokość co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasypu.

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w p. 2.

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w zatwierdzonej dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych wcześniej przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna 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 Inżyniera/Inspektora Nadzoru prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku  $K_{10} < 10^{-5}$  m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około 4%  $\pm$  1%. Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poprzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.

- f) Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} > 6 \times 10^{-5}$  m/s i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ . Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.
- g) Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
- h) Przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5 m, należy wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadki poprzeczne  $4\% \pm 1\%$  według poz. d).
- i) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych powinno odbywać się według jednej z niżej podanych metod, jeśli nie zostało określone inaczej w zatwierdzonej dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru:

a) Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych z wypełnieniem wolnych przestrzeni. Każdą rozłożoną warstwę materiałów gruboziarnistych o grubości nie większej niż 0,3 m, należy przykryć warstwą żwiru, pospółki, piasku lub gruntu (materiału) drobnoziarnistego. Materiałem tym wskutek zagęszczania (najlepiej sprzętem wibracyjnym), wypełnia się wolne przestrzenie między grubymi ziarnami. Przy tym sposobie budowania nasypów można stosować skały oraz odpady przemysłowe, które są miękkie.

b) Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych bez wypełnienia wolnych przestrzeni. Warstwy nasypu wykonane według tej metody powinny być zbudowane z materiałów mrozoodpornych. Warstwy te należy oddzielić od podłoża gruntowego pod nasypem oraz od górnej strefy nasypu około 10-centymetrową warstwą żwiru, pospółki lub nieodsianego kruszywa łamanego, zawierającego od 25 do 50% ziaren mniejszych od 2 mm i spełniających warunek:

$$4 d_{85} \geq D_{15} \geq 4 d_{15}$$

gdzie:  $d_{85}$  i  $d_{15}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 85% i 15% gruntu podłoża lub gruntu górnej warstwy nasypu (mm),

$D_{15}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 15% materiału gruboziarnistego (mm). Części nasypów wykonywane tą metodą nie mogą sięgać wyżej niż 1,2 m od projektowanej niwelety nasypu.

c) Warstwa oddzielająca z geotekstyliów przy wykonywaniu nasypów z gruntów kamienistych. Rolę warstw oddzielających mogą również pełnić warstwy geotekstyliów. Geotekstylia przewidziane do użycia w tym celu powinny posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiednia wytrzymałość mechaniczna geotekstyliów, uniemożliwiająca ich przebicie przez ziarna materiału gruboziarnistego oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uziarnienia przyległych warstw.

Przy budowie nasypu na zboczu o pochyłości od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć nasyp przed zsuwaniem się przez:

- j) wycięcie w zboczu stopni,
- k) wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu.

Przy pochyłościach zbocza większych niż 1:2 wskazane jest zabezpieczenie stateczności nasypu przez podparcie go murem oporowym.

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpię stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić  $4\% \pm 1\%$  w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

Nasypy na bagnach powinny być wykonane według oddzielnych wymagań, opartych na:

- l) wynikach badań głębokości, typu i warunków hydrologicznych bagna,
- m) wynikach badań próbek gruntu bagiennego z uwzględnieniem określenia rodzaju gruntu wypełniającego bagno, współczynników filtracji, badań edometrycznych, wilgotności itp.,
- n) obliczeniach stateczności nasypu,
- o) obliczeniach wielkości i czasu osiadania,
- p) uzasadnieniu ekonomicznym obranej metody budowy nasypu.

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości. Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia.

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu. Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmarzeniem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi. Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny. W tabelicy 5 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Tablica 5. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoisłe: pyły gliny, ility		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [m]	liczba przejść n***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8	1)
Walce statyczne okołkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-	3)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	0,3 do 0,6	3 do 5	4)
Walce wibracyjne okołkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	6)
Ubijaki szybkouderzające	0,2 do 0,4	2do4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	6)

Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucane z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderzeń w punkt	
---	------------	-------------------------	------------	------------------------	------------	------------------------	--

\*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

\*\*) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości > 15 cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

\*\*\*) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

Uwagi:

- 1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.
- 2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.
- 3) Mało przydatne w gruntach spoistych.
- 4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.
- 5) Zalecane do piasków pylistych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.
- 6) Zalecane do zasypek wąskich przekropów

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

- a) w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$
- b) w gruntach mało i średnio spoistych  $+0\%$ ,  $-2\%$
- c) w mieszaninach popiołowo-żużlowych  $+2\%$ ,  $-4\%$

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w pkt. 6.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  według BN-77/8931-12.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość $I_s$ dla:
	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: - 0,2 do 1,2 m (inne drogi)	0,97
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej: - 1,2 m (inne drogi)	0,95

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998. Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

- a) dla żwirów, pospółek i piasków
- b) 2,2 przy wymaganej wartości  $I_s > 1,0$ ,
- c) 2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ ,
- d) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylistych, glinziwężłych, iltów - 2,0,

- e) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) - 3,0,
- f) dla narzutów kamiennych, rumoszy - 4,
- g) dla gruntów antropogenicznych - na podstawie badań poligonowych.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Odcinek doświadczalny dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300 m<sup>2</sup>, powinien być wykonany na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 m każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w p. 5. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie innych, szybkich metod pomiaru (sonda izotopowa, ugięciomierz udarowy po ich skalibrowaniu w warunkach terenowych).

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których conajmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w punkcie 5 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

### **Odkłady**

Roboty omówione w tym punkcie dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostały pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie będą wykorzystane do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

- a) stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- b) są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z modernizacją oczyszczalni ścieków,
- c) ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w dokumentacji projektowej, harmonogramie robót lub przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypania dołów i sztucznych wyrobisk, zagospodarowania lagun na terenie oczyszczalni oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów oraz wskazówkami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład.

Jeżeli odkłady są zlokalizowane wzdłuż odcinka trasy przebiegającego w wykopie, to:

- a) odkłady można wykonać z obu stron wykopu, jeżeli pochylenie poprzeczne terenu jest niewielkie, przy czym odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
  - nie mniej niż 3 m w gruntach przepuszczalnych,
  - nie mniej niż 5 m w gruntach nieprzepuszczalnych,
- b) przy znacznym pochyleniu poprzecznym terenu, jednak mniejszym od 20%, odkład należy wykonać tylko od górnej strony wykopu, dla ochrony od wody stokowej,
- c) przy pochyleniu poprzecznym terenu wynoszącym ponad 20%, odkład należy zlokalizować poniżej wykopu,
- d) na odcinkach zagrożonych przez zasypywanie drogi śniegiem, odkład należy wykonać od strony



najczęściej wiejących wiatrów, w odległości ponad 20 m od krawędzi wykopu.

Jeśli odkład zostanie wykonany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenie, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej. Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-S-02205:1998 to znaczy odkład powinien być uformowany w przyrządzie o wysokości do 1,5 m, pochyleniu skarp od 1 do 1,5 i spadku korony od 2% do 5%.

Odkłady powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne, zgodnie z dokumentacją projektową.

Odspajanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane, o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w tym zakresie w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Jeżeli wskutek pochopnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z ukopu, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

### **5.12. Humusowanie**

W miejscach wykonania trawników należy rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej. W miarę możliwości należy wykorzystać ziemię urodzajną zdjętą z pasa realizacyjnego robót i złożoną na odkładzie. W przypadku niedoboru ziemi urodzajnej należy ją zakupić. Koszty zakupu humusu ponosi Wykonawca. Przed zastosowaniem ziemi żyznej należy sprawdzić jej charakterystyki: pH, granulację, zawartość mikroelementów, zawartość materiałów obcych (kamienie).

Grunt należy ujednolicić przez dwukrotne bronowanie (przegrabienie) krzyżowe.

### **5.13. Ruch budowlany**

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 metra.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

### **5.14. Nadmiar urobku**

Zgodnie z zapisami prawa: Ustawa z dnia 19 grudnia 2002 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz innych ustaw (Dz. U.03.7.78 z dnia 23 stycznia 2003 r.), Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie innych ustaw. (Dz.U.01.100.1085 z dnia 18 września 2001 r.), Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U.2001.62.628 z dnia 20 czerwca 2001 r.) nadmiar urobku powinien być utylizowany. Miejsce i technologię utylizacji gruntu wskazuje Wykonawca w uzgodnieniu z Inżynierem. Koszty utylizacji pokrywa Wykonawca.

### **5.15. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych**

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebić hydraulicznych (kurzawka, źródło) należy:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi,
- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),

- zawiadomić Inżyniera/Inspektora Nadzoru, który powinien określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. *Ogólne zasady kontroli jakości robót*

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. *Szczegółowe zasady kontroli robót ziemnych*

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w zatwierdzonej dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- zapewnienie stateczności ścian wykopów,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,
- sprawdzenie jakości umocnienia,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20m,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów,
- wykonanie i grubość wykonanej warstwy podsypki i zasypki,
- zagęszczenie zasypanego wykopu.

Zakres badań i pomiarów:

- Pomiar szerokości dna: pomiar taśmą, szablonem w odstępach co 200 m na prostych i co 50 m w miejscach, które budzą wątpliwości.
- Pomiar spadku podłużnego dna: pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych.
- Pomiar grubości podsypki i obsypki z piasku,
- Badanie zagęszczenia gruntu: wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy,
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480.
- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

Szerokość dna - szerokość dna nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $0 \pm 5$  cm.

Spadek podłużny dna - spadek podłużny dna sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych nie może dawać różnic w stosunku do rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

Grubość warstwy podsypki - grubość warstwy podsypki nie może się różnić o więcej, niż  $\pm 2$  cm.

Grubość obsypki z piasku - grubość warstwy obsypki nie może się różnić o więcej, niż  $\pm 5$  cm

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów, dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w punktach 2 i 5 niniejszych specyfikacji i w zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badania zagęszczenia nasypu,

- pomiary kształtu nasypu.
- odwodnienie nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w punkcie 5 niniejszej specyfikacji. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12, oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998. Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w dwóch punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- jeden raz w dwóch punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawdliwość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru wpisem w dzienniku budowy.

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej oraz w punkcie 5 niniejszych specyfikacji.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wnikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łąką o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R > 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
3	Pomiar pochylenia skarp	
4	Pomiar równości powierzchni korpusu	
5	Pomiar równości skarp	
6	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 15$  cm.

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż - 3 cm lub +3 cm.

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łąką 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

Nierówności skarp, mierzone łąką 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm. Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż - 3 cm lub +3 cm.

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami niniejszych specyfikacji określonymi w punkcie 5 oraz z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wycieków wodnych.

Sprawdzenie wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w punktach 2 i 5 niniejszych specyfikacji oraz w zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- prawidłowość usytuowania i kształt geometryczny odkładu,
- odpowiednie wbudowanie gruntu,
- właściwe zagospodarowanie (rekultywację) odkładu.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Roboty ziemne stanowią integralną część Robót Stałych i nie podlegają odrębnej zapłacie. Uważa się, że są one ujęte w Cenach elementów tych robót, dla których są niezbędne do prawidłowego wykonania i nie będą podlegały osobnemu obmiarowi.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania w zakresie Odbioru Robót podano w ST-00 Wymagania Ogólne punkt 8.

Odbiór robót ziemnych należy przeprowadzić zgodnie z zasadami dla Robót zanikających i ulegających zakryciu. Proces odbioru powinien obejmować:

- sprawdzenie kompletności i uzyskanych wyników badań laboratoryjnych,
- sprawdzenie wykonania wykopów i zasypów pod względem wymaganych parametrów wymiarowych i technicznych,
- sprawdzenie zabezpieczenia wykonanych robót ziemnych,
- zbadanie podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- zbadanie podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- zbadanie materiału użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobno i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał powinien być zagęszczony,
- sprawdzenie wykonania zasypki

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena elementu robót.

Roboty ziemne nie podlegają odrębnej zapłacie i uważa się je za wliczone w ceny jednostkowe tych Robót Stałych, których realizacja wymaga wykonania robót ziemnych.

Ceny jednostkowe wykonanych Robót Stałych zawierających roboty objęte niniejszą ST oraz robót ziemnych wyodrębnionych w PR obejmują m.in.:

wykonanie niezbędnych dodatkowych badań gruntu, badań laboratoryjnych materiałów,

zdjęcie warstwy urodzajnej

wykonanie przekopów kontrolnych

wykonania wykopów ręcznie lub/i mechanicznie

umocnienie wykopów,

wykonanie zabezpieczeń od obciążeń ruchu kołowego,

oznakowanie i zabezpieczenie wykopów (zapory, pomosty, kładki, światła ostrzegawcze, itp)

montaż i demontaż konstrukcji podwieszonych i podparć rurociągów, zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia kolidującego z robotami,  
wykonanie zabezpieczeń istniejącej zieleni zgodnie z wymaganiami ST-19 Gospodarka zielenią  
przejście i odprowadzenie wód opadowych i gruntowych z terenu robót,  
wykonanie niezbędnego odwodnienia i utrzymanie wykopów w stanie suchym w trakcie robót wraz z opłatami za zrzut wody z odwodnienia,  
odspajanie gruntu,  
przemieszczanie gruntu,  
załadunek i wyładunek gruntu,  
transport gruntu na składowiska i ze składowisk,  
usunięcie z terenu budowy i zdeponowanie na składowisku tymczasowym gruntu przewidzianego do późniejszego wykorzystania (np. do zasypania wykopów, wyrównania terenu, rozplantowania, nasypów),  
usunięcie z Terenu Budowy gruntu oraz gruntu nie nadającego się do wykorzystania do robót oraz zagospodarowanie tego gruntu zgodnie z wymaganiami ustawy o odpadach, wraz z wszelkimi opłatami z tym związanymi,  
pozyskanie i dostawa na Teren Budowy gruntu z dokopu do wykonania podsypek, zasypów, nasypów itp. jeżeli zgodnie z kontraktem robót ma być zastosowany grunt inny niż rodzimy,  
profilowanie dna wykopu i skarp,  
wbudowanie i zagęszczanie gruntu,  
wymiany przewarstwień gruntów spoistych organicznych i trudnozagęszczalnych na grunty piaszczyste oraz dowóz piasku (gruntu sypkiego) do wymiany gruntu,  
opłaty za uzyskanie wszelkich pozwoleń i aktualizacji uzgodnień i decyzji,  
opłaty za składowanie wydobytych materiałów, odpadów,  
zabezpieczenia rzek i kanałów przed zakłóceniem przepływu lub zanieczyszczeniem wód,  
wykonania określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,  
przywrócenie powierzchni do stanu pierwotnego, w tym rozścielenie ziemi urodzajnej ręcznie i/lub mechanicznie,  
uporządkowanie Terenu Budowy po robotach.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

<b>PN-B-06050:1999</b>	Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne
<b>PN-B-10736:1997</b>	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
<b>PN-B-04452:2002</b>	Geotechnika – Badania polowe
<b>BN-64/8931-02</b>	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
<b>PN-EN 1610:2002</b>	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
<b>BN-68/8931-04</b>	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
<b>BN-77/8931-12</b>	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
<b>PN-78/B-06714</b>	Kruszywa mineralne. Badania.
<b>PN-86/B-02480</b>	Grunty budowlane – Określenia symbole podział i opis gruntów
<b>PN-88/B-04481</b>	Grunty budowlane - Badania próbek gruntu
<b>PN-91/B-06716</b>	Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
<b>PN-EN 1097-5:2001</b>	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
<b>PN-EN 197-1:2002</b>	Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
<b>PN-EN-298-1:1999</b>	Rury i kształtki kamionkowe i ich podłączenie do sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania.
<b>PN-EN-932-1:1999</b>	Badania podstawowych własności kruszyw. Metody pobierania próbek.

**PN-S-02205:1998** Drogi Samochodowe – Roboty ziemne – Wymagania i badania

## **10.2. Inne przepisy**

1. WTWIOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB.

## IV. ST-03 ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Kody i nazwy robót (CPV): 45111291-4 Roboty w zakresie zagospodarowania terenu

### 1. WSTĘP.

#### 1.1 . Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z szatą roślinną, która jest przewidziana na terenie modernizowanej oczyszczalni w ramach projektu p.n. „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Święte gmina Radymno”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

a) Roboty budowlane podstawowe.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą:

- rozłożenia warstwy humusu
- wysiania trawy
- nasadzenia drzew i krzewów

b) Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

Do wykonania robót objętych niniejszą ST niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- oznakowanie prowadzonych robót
- zabezpieczenie istniejących budowli nadziemnych i podziemnych
- zabezpieczenie istniejącej zieleni
- dokonanie nasadzeń nowej zieleni , drzew i krzewów.

oraz prace towarzyszące:

- prace pomiarowe i pomocnicze
- przygotowanie podłoża pod roboty
- wyrównanie i bronowanie
- nawożenie
- uzdatnienie ziemi urodzajnej
- wałowanie trawnika
- pielęgnacja zieleni

- pielęgnacja trawników, drzew i krzewów w okresie do Przejęcia Robót
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami zawartymi w ST-OO-Wymagania ogólne.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-OO-Wymagania ogólne. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### **2. MATERIAŁY**

Materiały użyte do Robót muszą spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom. Do wykonania robót związanych z zagospodarowaniem terenu należy stosować zgodnie z niniejszą ST i Dokumentacją Projektową następujące materiały:

- nasiona traw
- torf
- nawozy mineralne
- drzewa do nowych nasadzeń
- krzewy do nowych nasadzeń

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiału dostarczonego na Teren Budowy oraz za jego właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

### **3. SPRZĘT WYKONAWCY**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-OO-Wymagania ogólne. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w PZJ zaakceptowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Zgodnie z technologią założoną przy zagospodarowaniu terenu proponuje się użyć następującego sprzętu:

- walec ogrodniczy
- spycharka samobieżna
- koparka samobieżna
- brona
- dźwig samojezdny

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

### **4 TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.



Do transportu materiałów proponuje się użycie takich środków transportu, jak:

- samochód skrzyniowy
- samochód dostawczy

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST oraz PZJ, który uzyskał akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego), tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.

Wycinkę drzew należy wykonać zgodnie z opisem zawartym w ST-00 Wymagania ogólne. W przypadku natrafienia na nieprzewidziane przeszkody, takie jak podziemne uzbrojenie, kable itp. w trakcie wykonywania przesadzeń i nasadzeń zieleni, należy przerwać prace i zawiadomić Inżyniera/Inspektora Nadzoru Kontraktu celem podjęcia odpowiednich decyzji, przy równoczesnym zabezpieczeniu przed uszkodzeniem.

W przypadku występowania podziemnego uzbrojenia w pobliżu miejsca przesadzeń lub nasadzeń zieleni, prace związane z wykopami należy wykonywać ręcznie. Prace związane z przesadzeniami oraz nasadzeniami zieleni powinny być wykonane przez wyspecjalizowaną firmę.

W przypadku niezaadaptowania się przesadzeń istniejącej szaty roślinnej lub nowych nasadzeń, należy przewidzieć uzupełnienia poprzez powtórne nasadzenia.

#### 5.1.1. Przygotowanie terenu pod zielenią.

W miejscach wykonania trawników rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej o odpowiedniej grubości. W miarę możliwości należy wykorzystać ziemię urodzajną zdjętą z pasa realizacyjnego robót i złożoną na odkładzie. W przypadku niedoboru ziemi urodzajnej należy ją zakupić.

Grunt należy ujednoczyć przez dwukrotne bronowanie (przegrabienie) krzyżowe. **Humusowanie i uzdatnianie ziemi urodzajnej.**

Humus zdjęty i wywieziony na tymczasowe składowisko należy przywieźć i rozścielić w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej.

Przed przystąpieniem do robót zasadniczych Wykonawca opracuje recepturę uzdatnienia ziemi roślinnej dostępnej w rejonie robót i przeznaczonej do wbudowania. Uzdatnienie należy rozumieć, jako doprowadzenie ziemi do odpowiedniego odczynu i wzbogacenie jej w składniki pokarmowe oraz substancje organiczne.

Odkwaszenie ziemi można wykonać przez dodanie odpowiedniej ilości węgla brunatnego, wapna dolomitowego i superfosforu potrójnego z odpowiednim nawozem.

#### – Wykonanie i pielęgnacja trawników.

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.

Trawniki należy pielęgnować przez podlewanie, koszenie, grabienie i dosiewanie trawy w czasie zakładania trawnika oraz w okresie do Przejęcia Robót.

#### – Sadzenie drzew i krzewów

Wymagania ogólne dotyczące sadzenia i pielęgnacji drzew oraz krzewów są następujące:

- pora sadzenia - jesień lub wiosna,
- dołki pod drzewa i krzewy powinny mieć odpowiednią głębokość i być zaprawione ziemią urodzajną,
- roślina w miejscu sadzenia powinna być zagłębiona tak, jak pierwotnie; zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny,
- korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,
- przy sadzeniu drzew bryłę korzeniową należy zamocować do podłoża trzema wbitymi pod kątem palami, a w przypadku wysokich drzew, pnie powinny być wsparte dodatkowym opalowaniem,
- korzenie roślin zasypywać sybką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać,
- drzewa formy piennej należy przywiązać do palika,
- pielęgnacja w okresie gwarancyjnym polega na:
  - ❖ nawadnianiu, odchwaszczaniu,
  - ❖ nawożeniu,
  - ❖ usuwaniu odrostów korzeniowych, poprawianiu misek gruntowych,
  - ❖ okopczykowaniu drzew i krzewów jesienią,
  - ❖ rozgarnięciu kopczyków wiosną i uformowaniu misek,
  - ❖ wymianie uszkodzonych drzew i krzewów,
  - ❖ wymianie uszkodzonych palików i wiązań,
  - ❖ przycięciu złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi (cięcia pielęgnacyjne i formujące).

System korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty.

U roślin z bryłą korzeniową powinna być ona prawidłowo uformowana.

Pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przycięte, chyba, że jest to cięcie formujące

### 5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót

Teren oczyszczalni w granicach ogrodzenia jest porośnięty przeważnie drzewami i krzewami ozdobnymi, takimi jak: żywotnik, świerk, jodła, świerk srebrny. Poza ogrodzeniem oczyszczalni, pozostały teren działki tworzą łąki.

W związku z przedsięwzięciem polegającym na rozbudowie oczyszczalni ścieków należy powiększyć teren objęty ogrodzeniem, co wiąże się z koniecznością nasadzenia zieleni ochronnej w obrysie nowego ogrodzenia.

Na terenie wolnym od zabudowy i nasadzeń należy rozścielić warstwę humusu grubości 10 cm i wysiać trawę.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00.

### 6.1. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### 6.2. Kontrola jakości wykonania robót

Kontrola jakości wykonania robót polega na zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Kontroli jakości podlega:

wykonanie trawników  
wykonanie nasadzeń .

## 7.OBMIAR ROBÓT.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00 "Wymagania Ogólne".

Jednostkami obmiaru są jednostki wymienione w Przedmiarze Robót.

## 8.ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.

Odbiorowi podlega wykonanie: obsiania trawą nasadzeń i przesadzenia oraz wycinka drzew. Odbiór robót zanikających należy zgłaszać Inżynierowi z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie powodować przestoju w realizacji robót.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych.

## 9.OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI.

### 9.1.Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00-Wymagania ogólne.

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów.

Cena jednostkowa robót obejmuje:

- prace towarzyszące i roboty tymczasowe opisane w pkt. 1.3.2. niniejszej ST
- zakup i transport materiału na miejsce wbudowania
- transport wewnętrzny w obrębie budowy
- wywóz wyciętych drzew i krzewów
- koszty badań

oraz wszystkie inne roboty nie wymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

## 9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Wszystkie prace towarzyszące i roboty tymczasowe wyszczególnione i opisane w p. 1.3.2. będą uwzględnione w cenach jednostkowych, jak zapisano powyżej.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.

Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-83/R-04150 Zmiany BI 7/88 poz. 83.	Zabiegi uprawowe. Nazwy i określenia.
PN-R-65023:1999	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych

## V. ST-04 ROBOTY BETONOWE

- ST-04.01 – BETON KONSTRUKCYJNY
- ST-04.02 – ROBOTY ZBROJENIOWE

### V.I. ST-04.01 BETON KONSTRUKCYJNY

**Kody i nazwy robót (CPV):** 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

#### 1. WPROWADZENIE

##### 1.1. Nazwa zamówienia

Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Święte gmina Radymno.

##### 1.2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu konstrukcyjnego oraz ułożeniu go w monolitycznych elementach obiektów inżynierskich.

##### 1.3. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) stanowią integralną część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia i Kontraktu przy zleceniu i realizacji wyżej wymienionych robót.

##### 1.4. Zakres Robót objętych ST

Specyfikacja obejmuje wykonanie elementów betonowych i żelbetowych monolitycznych oraz prefabrykowanych w obiektach kubaturowych i inżynierskich. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań i rusztowań),
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- rozbiórkę deskowań i rusztowań,
- wykańczanie powierzchni betonu,
- roboty wykończeniowe.

##### 1.5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w specyfikacji ST-00 „Wymagania Ogólne”. Ponadto:

**Beton konstrukcyjny** – beton w monolitycznych elementach obiektu o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C30/37.

**Beton zwykły** - beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m<sup>3</sup>, ale nieprzekraczającej 2600 kg/m<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

**Klasa betonu** - symbol literowo-liczbowy C30/37 Cxx/yy klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; gdzie xx oznacza wytrzymałość w MPa przy ściskaniu próbki walcowej o średnicy 15 cm i wysokości 30 cm; yy oznacza wytrzymałość w MPa przy ściskaniu próbki sześcienniej o wymiarach 15x15x15 cm.

**Nasiąkliwość betonu** - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.

**Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

**Stopień wodoszczelności** – symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną zwiększoną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

**Partia betonu** – ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym – nie dłuższym niż 1 miesiąc – z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

### 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca wybrany do realizacji zadania musi wykonać szczegółowy projekt technologii betonu dla poszczególnych klas wraz z metodą układania, zagęszczenia i pielęgnacji. Dokumentację należy przedstawić do akceptacji Inżynierowi Kontraktu.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, wymaganiami Polskich Norm i poleceniami przedstawiciela Inżyniera/Inspektora Nadzoru Kontraktu.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

## 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

### 2.1. Wytrzymałość betonu

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z Dokumentacją Projektową, a także być zgodny z PN-B-03264:2002.

### 2.2. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.2.1. Cement

Do wykonania betonu konstrukcyjnego powinien być stosowany cement portlandzki CEM I lub siarczanoodporny CEM III:

- do betonu klasy C20/25 – klasy 42,5 N,
- do betonu klasy C25/30 – klasy 42,5 N,
- do betonu klasy C30/37 - klasy 42,5 N,

spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2002 [1].

W obiektach zbiornikowych w klasach ekspozycji XA2 i XA3 należy stosować tylko cementy siarczanoodporne CEM III 32,5 N-LH-HSR/NA.

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania i zmiany objętości wg PN-EN 196-3:2006 [3],
- sprawdzenie zawartości grudek.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu określonej klasy podanymi w normie PN-EN 197-1:2002 [2].

Dla żadnej z klas cementów nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1:2002 [1] oraz BN-88/6731-08 [4].

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań. Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### 2.2.2. Kruszywo

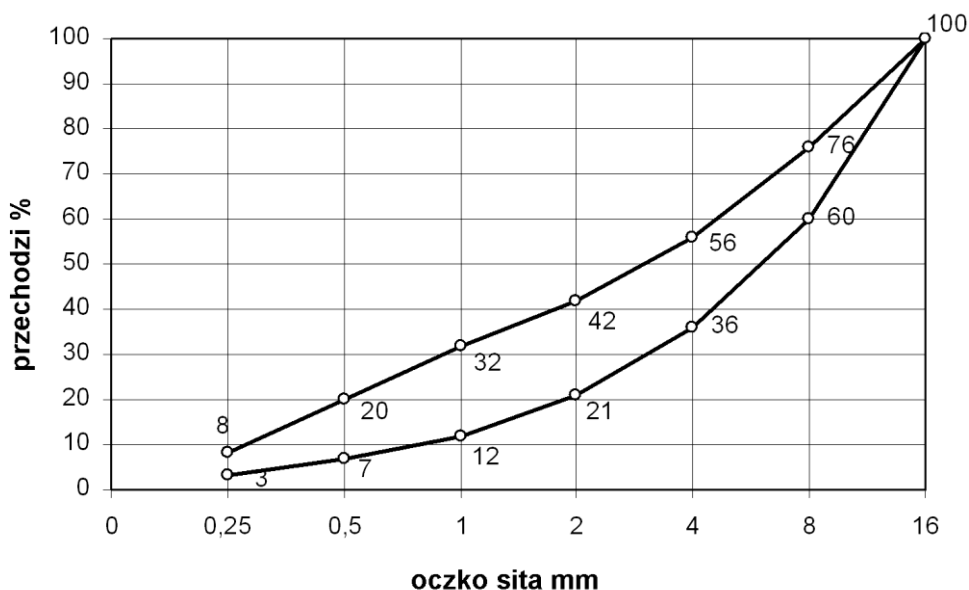
Kruszywo do wykonania betonu konstrukcyjnego powinno być marki nie mniejszej niż symbol liczbowy klasy betonu i odpowiadać wymaganiom normy PN-EN12620 dla kruszyw mineralnych. Ponadto kruszywo powinno spełniać poniższe wymagania.

#### Kruszywo grube

Jako kruszywo grube powinny być stosowane:

- do betonów klas C30/37 i wyższych - grysy granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą, o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 16mm, spełniające następujące wymagania:
  - zawartość określona ułamkiem masowym pyłów mineralnych nie powinna być większa niż 1%,
  - wskaźnik określony ułamkiem masowym rozkruszenia dla grysów granitowych nie powinien być większy niż 16%, dla grysów bazaltowych i innych nie powinien być większy niż 8%,
  - nasiąkliwość dla kruszywa marki 50 odmiany II nie powinna być większa niż 1,2%,
  - zawartość podziarna, określona ułamkiem masowym, nie powinna być większa niż 5%, a nadziarna nie większa niż 10%,
  - zawartość ziaren nieforemnych nie powinna być wyższa niż 20%,
  - reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714.34 [7] nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
  - zawartość związków siarki nie powinna być wyższa niż 0,1%,
  - zawartość zanieczyszczeń obcych nie powinna być wyższa niż 0,25%,
  - zawartość zanieczyszczeń organicznych nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
  - w kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny,
  - dla betonów klasy B37 i klas wyższych uziarnienie kruszywa powinno być ustalone doświadczalnie. Do betonu klasy C25/30 powinno się stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na rysunku 1.

**Rysunek 1.** Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0 ÷ 16 mm (dla betonu klasy C30/37)



- do betonu klasy C30/37 – żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm, spełniający następujące wymagania:
  - w zakresie cech fizycznych i chemicznych określone w normie PN-EN 12620:2004 dla kruszywa marki 50,
  - mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej nie powinna być większa niż 10%,
  - zawartość podziarna, określona ułamkiem masowym, nie powinna być większa niż 5%, a nadziarna nie większa niż 10%,
  - nie dopuszcza się grudek gliny,

### **Kruszywo drobne**

Jako kruszywo drobne powinny być stosowane piaski o uziarnieniu nie większym niż 2 mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego, spełniające wymagania:

- w zakresie zawartości określonych ułamkiem masowym poszczególnych frakcji w stosie okrucowym:
  - ziarna nie większe niż 0,25 mm – (14÷19)%,
  - ziarna nie większe niż 0,5 mm – (33÷48)%,
  - ziarna nie większe niż 1 mm – (57÷76)%,
- w zakresie cech fizycznych i chemicznych:
  - zawartość określona ułamkiem masowym pyłów mineralnych nie powinna być większa niż 1,5%,
  - zawartość określona ułamkiem masowym związków siarki – nie większa niż 0,2%,
  - zawartość określona ułamkiem masowym zanieczyszczeń obcych – nie większa niż 0,25%,
  - zawartość zanieczyszczeń organicznych nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
  - reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714.34 [7], nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
  - nie dopuszcza się grudek gliny.

### **Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa**



Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera/Inspektora Nadzoru, która powinna być wydana na podstawie:

- świadectwa jakości kruszywa wystawionego przez dostawcę (deklaracji lub certyfikatu zgodności z PN-EN 12620:2004 i zawierającego wyniki pełnych badań zgodnie z PN-EN 12620:2004 oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej,
- przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:
  - oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000,
  - oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 (dotyczy kruszywa grubego),
  - oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
  - należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1097-6:2002 dla korygowania recepty roboczej betonu.

### 2.2.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu zaleca się czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004

### 2.2.4. Domieszki i dodatki do betonu

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu, a w szczególności:

- domieszek uplastyczniających,
- domieszek upłynniających,
- domieszek zwiększających wiązliwość wody,
- domieszek napowietrzających,
- domieszek przyspieszających wiązanie,
- domieszek przyspieszających początkowy przyrost wytrzymałości,
- domieszek opóźniających wiązanie,
- domieszek i dodatków uszlachetniających,
- domieszek i dodatków mineralnych,
- domieszek barwiących w betonach stosowanych do wykończenia powierzchni schodów i pochylni,
- domieszek mrozoochronnych.

Do produkcji mieszanek betonowych wymaga się stosowania domieszek tylko w uzasadnionych przypadkach i pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich, jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływy domieszek na zmniejszenie trwałości betonu.

Domieszki do betonu powinny spełniać wymagania PN-EN 934-2:2002 [20] oraz wymagania podane w „Zaleceniach dotyczących stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym”.

Dla zastosowanej domieszki Wykonawca powinien przedstawić aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest producenta.

### 2.3. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 [14] tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-E-206-1:2003 [14] i następującymi zasadami:

- skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- wartość stosunku c/w nie może być mniejsza od 2 (wartość stosunku w/c nie większa niż 0,5),

- konsystencja mieszanki nie może być rzadsza od plastycznej od 7s do 13s wg PN-EN 206-1:2003, sprawdzona aparatem Ve-Be lub od 2 cm do 5 cm wg metody stożka opadowego. Dopuszcza się badanie stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Różnice między założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną nie mogą przekroczyć  $\pm 20\%$  wartości wskaźnika Ve-Be i  $\pm 10$  mm przy pomiarze stożkiem opadowym.
- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 206-1:2003 [15] nie powinna przekraczać:
  - wartości 2 % w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
  - przedziałów wartości podanych w tablicy 1 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

**Tablica 1.** Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi

Lp.	Rodzaj betonu	Zawartość powietrza, w %, przy uziarnieniu kruszywa	
		0 ÷ 31,5 mm	0 ÷ 16 mm
1	Beton narażony na czynniki atmosferyczne	3 ÷ 5	3,5 ÷ 5,5
2	Beton narażony na stały dostęp wody, przed zamarznięciem	4 ÷ 6	4,5 ÷ 6,5

- zawartość piasku w stosie okrucowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm i 37 % przy kruszywie grubym do 31,5 mm,
- optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:
  - z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku c/w i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,
  - za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową,
- maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:
  - 400 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klasy C20/25 i C25/30,
  - 450 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klas C37 i wyższych.
 Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru,
- przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowa nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3 R<sub>bG</sub>

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

#### Dozowanie składników

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Składniki muszą być dozowane wagowo.

#### Mieszanie składników

Mieszanie składników musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

#### Podawanie mieszanki

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

### **Zagęszczanie**

Do zagęszczania mieszanki betonowej stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia krzyżującymi się w płaszczyźnie poziomej.

Belki i łąty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

## **4. ŚRODKI TRANSPORTU**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **4.1. Transport i przechowywanie cementu**

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08. Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK, co najmniej trzywarstwowe wg PN-76/P-79005. Masa worka z cementem powinna wynosić  $50 \pm 2$  kg. Kolory rozpoznawcze worków oraz napisy na workach powinny być zgodne z PN-EN 197-1:2002.

Cement workowany powinien być składowany w składach otwartych (w wydzielonych miejscach zadaszonych na otwartym terenie, zabezpieczonych z boków przed opadami) lub w magazynach zamkniętych (budynkach lub pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach). Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Do transportu cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do ładowania i wyładowania cementu. Cement wysyłany luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197-1:2002. Cement luzem powinien być przechowywany w specjalnych magazynach (zbiornikach stalowych, żelbetowych lub betonowych przystosowanych do pneumatycznego załadowywania i wyładowywania cementu luzem, zaopatrzonych w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia kontroli cementu, włązy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorczą kontroli jakości wg PN-B-197-1:2002. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie trwałości podanego przez Wytwórnę, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

### **4.2. Transport i magazynowanie kruszywa**

Kruszywo należy transportować i przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniami z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków. Kruszywo powinno być składowane na dobrze zagęszczonym i odwodnionym podłożu.

### 4.3. Transport masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami niepowodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego. Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi („gruszkami”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takiej konsystencji, jaka została ustalona dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż + 15°C,
- 70 minut przy temperaturze otoczenia + 20°C,
- 30 minut przy temperaturze otoczenia nie niższej niż + 30°C.

Mieszankę powinno się dostarczać do miejsca ułożenia w pojemnikach o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie.

Do dostarczania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m dopuszcza się stosowanie przenośników taśmowych jednosekcyjnych przy zachowaniu następujących warunków:

- masa betonowa powinna być, co najmniej konsystencji plastycznej,
- szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,
- przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym, przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej.

Przy betonowaniu słupów, korpusów podpór oraz wysokich ścian przyczółków do transportu betonu powinno się używać rynien lub lejów zsypanych. Wysokość, z której spada mieszanka betonowa nie powinna wynosić więcej niż 0,5 m. Mieszankę betonową można transportować za pośrednictwem rynien zsypanych z wysokości do 3,0 m, a za pomocą leja zsypanego – do 8,0 m.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót betoniarskich, powinna być stwierdzona przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z Dokumentacją Projektową,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmiennosć kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

## **Deskowania**

Wykonawca dostarczy projekt technologiczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w Dokumentacji Projektowej, zgodnie z PN-EN 12812:2005U. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczenia i obciążania pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej,
- zapewniać odpowiednią szczelność; połączenia na śruby między płytami są niedozwolone,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
- powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą specjalnego oleju do form, zaakceptowanego przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Deskowania powinny być przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyień w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera/Inspektora Nadzoru, o tym, że deskowanie jest gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześniej, aby Inżynier był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu.

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta.

## **Rusztowania**

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według projektu technologicznego, opracowanego przez Wykonawcę, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w Dokumentacji Projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę.

### **5.3. Wytworzenie mieszanki betonowej**

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w Specyfikacji Technicznej wymagań. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie receptury roboczej zaakceptowanej przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1 m<sup>3</sup> betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania mieszanki betonowej.

Przygotowując mieszankę betonową wszystkie składniki powinno się dozować wyłącznie wagowo z dokładnością  $\pm 3\%$  w przypadku kruszywa oraz  $\pm 2\%$  w przypadku pozostałych składników. Wagi powinny być kontrolowane, co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane, co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Składniki powinno się mieszać wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

## 5.4. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

### 5.4.1. Roboty przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, zgodnie z pkt.5.2 i 5.3.

Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie.

Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę, zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących.

### 5.4.2. Układanie mieszanki betonowej

Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębными;
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy;
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wgłębne.

### 5.4.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębными nie wolno dotykać zbrojenia, ani deskowania buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębными należy zagłębiać buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20÷30 s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35÷0,7 m,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łąt wibracyjnych,
- belki (łąty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łątą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m, przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.

Oprządkowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozproszanie jej przy pomocy wibratorów.

#### **5.4.4. Przerwy w betonowaniu.**

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w Dokumentacji Projektowej i uzgodnionych z Inżynierem. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inżynierem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, ukształtowana i zlokalizowana zgodnie z Dokumentacją Projektową. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szkliva cementowego, poprzez groszkowanie powierzchni kontaktowych
- narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2÷3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm; dopuszcza się stosowanie warstw szczepnych, dla których Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną ,
- obfite zwilżenie wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

#### **5.4.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu**

##### **Temperatura otoczenia**

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości, co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie, co najmniej 7 dni i uzyskania przez niego wytrzymałości 15 MPa. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

##### **Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów**

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

#### **5.5. Pielęgnacja betonu**

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją, co najmniej przez 7 dni (przez polewanie, co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze

+15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni, co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następnym dniu jak wyżej.

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także, gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie, co najmniej 15 MPa.

### 5.6. Rozbiórka deskowań i rusztowań

Rozformowanie konstrukcji, może nastąpić po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości projektowej i po okresie dojrzewania określonym w ST i dokumentacji projektowej. Wcześniejsze rozformowanie elementów konstrukcji jest możliwe jedynie po uzgodnieniu z projektantem i akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### 5.7. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i ST określającej warunki układania hydroizolacji,
- kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozbiórce deskowań. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
- ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,
- gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym, wykonanym wg specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### 5.8. Roboty wykończeniowe

W ramach robót wykończeniowych należy wykonać:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

Roboty należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz Specyfikacją Techniczną



## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST,
- b) wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2 lub przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania składników mieszanki betonowej

Bezpośrednio przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3: 2006 [3],
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3: 2006 [3],
- obecności grudek gliny.

Wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 3.

**Tablica 3.** Wymagania dla cementu

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, MPa,				Początek czasu wiązania, min	Stałość objętości (rozszerzalność) mm
	wczesna		normowa, po 28 dniach			
	po 2 dniach	po 7 dniach				
Klasa 32,5	-	≥ 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10
Klasa 42,5	≥ 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	

Nie dopuszcza się obecności grudek gliny.

W przypadku gdy:

- czas wiązania lub zmiany objętości nie odpowiadają PN-EN 196-3:2006,
  - cement przechowywany jest niezgodnie z postanowieniami PN-EN 197-1:2002,
  - okres przechowywania cementu jest dłuższy niż podano w PN-EN 197-1:2002,
- obowiązuje oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1:2006

Przed użyciem kruszywa do wykonania mieszanki betonowej, dla każdej dostarczonej partii należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-2:2000,
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001(dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3.

Przed użyciem wody do wykonania mieszanki betonowej oraz w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń należy przeprowadzić badania zgodnie z PN-EN 1008:2004.

Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z ich aprobatą techniczną oraz PN-EN 934-2:2002.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

#### **6.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu**

##### **6.4.1. Zakres kontroli**

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
  - zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- oraz betonu:
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
  - nasiąkliwość betonu,
  - odporność betonu na działanie mrozu,
  - przepuszczalność wody przez beton.

Ilość pobieranych próbek do kontroli jakości betonu powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w PN-EN 206-1:2003 oraz w planie kontroli jakości betonu zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Projektant może określić dodatkowe wymagania dotyczące kontroli jakości betonu.

##### **6.4.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej.**

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli jakości betonu, a także na próbkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, a w tym raz na jej początku. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 206-1: 2003. Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki, a kontrolowaną nie powinny przekroczyć wartości podanych w punkcie 2.3.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z punktem 2.2.4 niniejszej Specyfikacji Technicznej.

##### **6.4.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej**

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową zgodnie z planem kontroli jakości betonu a także podczas projektowania składu mieszanki betonowej, a przy stosowaniu domieszek napowietrznych, co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Badanie to należy przeprowadzić używając przyrządu pomiarowego wg PN-85/B-04500 zgodnie z PN-EN 206-1:2003.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w rozdz. 2.3 niniejszej specyfikacji.

##### **6.4.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)**

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości betonu, lecz nie mniej niż:

- 6 próbek na partię betonu lub na jeden element obiektu o objętości do 50 m<sup>3</sup>,
- 12 próbek w przypadku elementów konstrukcji betonowych o objętości powyżej 50 m<sup>3</sup>,
- 1 próbkę na 100 zarobów,
- 1 próbkę na 50 m<sup>3</sup>,
- 1 próbkę na zmianę roboczą
- 3 próbki na partię betonu.

Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się i bada zgodnie z PN-EN 206-1:2003. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.

Typ próbek do badań wytrzymałości na ściskanie określono w normie PN-EN 206-1:2003. W przypadku badania próbek innych niż podstawowe (sześciennie o boku 150 mm), wyniki

należy sprowadzić do próbki podstawowej, stosując współczynniki przeliczeniowe wg PN-EN 206-1:2003.

Do określonej klasy można zakwalifikować beton o określonej wytrzymałości gwarantowanej określonej wg PN-EN 206-1:2003.

Badanie betonu, jeżeli Dokumentacja Projektowa nie zakłada inaczej, powinno być przeprowadzane na próbkach z betonu w wieku 28 dni. Jeżeli badanie jest przeprowadzane na próbkach o innym wieku, należy wynik sprowadzić do wytrzymałości odpowiadającej wiekowi betonu 28 dni, stosując współczynniki przeliczeniowe wg PN-EN 206-1:2003.

#### **6.4.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu**

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 206-1:2003. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z programem zapewnienia jakości, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5 tys. m<sup>3</sup> betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji. Oznaczanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji przeprowadza się zgodnie z planem kontroli, zaleca się wykonanie badania, na co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc konstrukcji, po 28 dniach dojrzewania betonu.

#### **6.4.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu**

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 206-1:2003. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 2 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5 tys. m<sup>3</sup> betonu. Zaleca się badanie mrozoodporności na próbkach wyciętych z konstrukcji, w liczbie wskazanej w planie kontroli. Do sprawdzania stopnia mrozoodporności betonu w elementach mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie badania wg metody przyspieszonej (wg PN-EN 206-1:2003).

W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badanie odporności betonu na działanie mrozu powinno być wykonane wg PN-EN 206-1:2003, z zastosowaniem wody oraz 2% roztworu solnego (NaCl), na oddzielnych próbkach.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli spełnione są następujące warunki:

- po badaniu metodą zwykłą, wg PN-EN 206-1:2003:
  - próbka nie wykazuje pęknięć,
  - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
  - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%,
- po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-EN 206-1:2003 [14]:
  - próbka nie wykazuje pęknięć,
  - ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> powierzchni zanurzonej w wodzie.

#### **6.4.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton (wodoszczelności betonu)**

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 206-1:2003. Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji, pod warunkiem, że nie spowoduje to obniżenia wodoszczelności obiektu. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest

osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-EN 206-1:2003, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

#### **6.4.8. Pobranie próbek i badanie**

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206-1:2003 i planem kontroli jakości oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.

Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody:

- sklerometryczna (np. za pomocą młotka Schmidta wg PN-EN 12504-2:2002 [18]),
- ultradźwiękowa PN-EN 12504-4:2005 [19]),
- lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji),
- inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji i na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

#### **6.5. Tolerancje wymiarów konstrukcji .**

Podane niżej tolerancje wymiarów można traktować, jako miarodajne tylko wtedy, gdy Dokumentacja Projektowa albo ST nie przewidują inaczej. Rozróżnia się tolerancje klasy N1 i N2 oraz specjalne.

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów określonych w Dokumentacji Projektowej wynoszą:

Tolerancje dla fundamentów w planie:

- $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N1
- $\pm 5$  mm przy klasie tolerancji N2

Tolerancje dla fundamentów w pionie:

- $\pm 20$  mm przy klasie tolerancji N1
- $\pm 15$  mm przy klasie tolerancji N2

Tolerancje dla słupów i ścian w planie w stosunku do punktu pozycyjnego:

- $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N1
- $\pm 5$  mm przy klasie tolerancji N2

Tolerancje dla słupów i ścian w planie w stosunku do słupów i ścian sąsiednich:

- $\pm 15$  mm przy klasie tolerancji N1
- $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N2

Tolerancje dla odchylenia słupów i ścian od pionu:

- $\pm h/300$  przy klasie tolerancji N1
- $\pm h/400$  przy klasie tolerancji N2

Dopuszczalne odchylenie usytuowania osi belek i płyt:

- $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N1
- $\pm 5$  mm przy klasie tolerancji N2

Dopuszczalne odchylenie poziome podpór belek i płyt:

- $\pm 15$  mm lub  $L/300$  przy klasie tolerancji N1
- $\pm 10$  mm lub  $L/500$  przy klasie tolerancji N2

Dopuszczalne odchylenie rozstawu między belkami i płytami:

- $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N1
- $\pm 5$  mm przy klasie tolerancji N2

Dopuszczalne wygięcie belek:

- $\pm 15$  mm przy klasie tolerancji N1
- $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N2

#### **6.6. Kontrola wykonania deskowań i rusztowań**

##### **Kontrola wykonania deskowań**

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowań od wymiarów nominalnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej:

- rozstaw żeber deskowań  $\pm 0,5\%$  i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania:  $\pm 0,2$  cm,
- odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1%,
- odchylenie ścian od pionu o  $\pm 0,2\%$ , lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- wybrzuszenie powierzchni o  $\pm 0,2$  cm na odcinku 3 m,
- odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):
  - 0,2% wysokości, lecz nie więcej niż –0,5 cm,
  - +0,5% wysokości, lecz nie więcej niż +2 cm,
  - 0,2% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż –0,2 cm,
  - +0,5% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż +0,5 cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowań:

- 1/200 - w deskach i belkach pomostów,
- 1/400 - w deskach deskowań widocznych powierzchni betonowych i żelbetowych,
- 1/250 - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni betonowych i żelbetowych.

**Kontrola wykonania rusztowań**

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie, którego należy sprawdzać:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- łączniki, złącza,
- poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),
- efektywność stężeń,
- wielkość podniesienia wykonawczego,
- przygotowanie podłoża i sposób przeżywania nacisków na podłoże.

W konstrukcji rusztowań można dopuścić następujące odchylenia od wymiarów lub położenia:

- zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o 15%,
- odchylenie rozstawu pali lub ram do 5%, lecz nie więcej niż o 20 cm,
- odchylenie od pionu pali lub ram do 0,01 radiana w mierze łukowej, lecz nie więcej niż wychylenie o  $\pm 10$  cm w poziomie w mierze liniowej,
- różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnic (rygli lub dźwigarków) o  $\pm 20$  cm,
- różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu +2 cm i –1 cm,
- strzałki różne od obliczeniowych do 10%.

Rusztowania i deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiary te powinny być prowadzone również w czasie dojrzwania betonu, oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

### **6.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych**

Jeżeli Dokumentacja Projektowa oraz ST nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na

powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne.

Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszyny. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Wymagania w zakresie Odbioru Robót podano w ST-00 Wymagania Ogólne punkt 8.

Odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu należy dokonać zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 8.1 ST-00 „Wymagania Ogólne”. Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbiór częściowy należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 8.2 ST-00 „Wymagania Ogólne”.

Próby końcowe należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 8.3 ST-00 „Wymagania Ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena elementu robót.

Cena elementu wykonania konstrukcji betonowej obejmuje min.:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- oznakowanie robót,
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych (w tym projektów deskowań i rusztowań),
- opracowanie receptur laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szparych w przypadku przerw roboczych,

- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

<b>PN-EN 197-1:2002</b>	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
<b>PN-EN 196-1:2006</b>	Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
<b>PN-EN 196-3:2006</b>	Metody badania cementu -- Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
<b>BN-88/6731-08</b>	Cement. Transport i przechowywanie
<b>PN-EN 12620:2004</b>	Kruszywa do betonu
<b>PN-91/B-06714.34</b>	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej
<b>PN-EN 13043:2004</b>	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
<b>PN-EN 933-1:2000</b>	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego
<b>PN-EN 933-4:2001</b>	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn
<b>PN-76/B-06714.12</b>	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
<b>PN-78/B-06714.13</b>	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
<b>PN-EN 1097-6:2002</b>	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
<b>PN-EN 1008:2004</b>	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
<b>PN-B-03264:2002</b>	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie
<b>PN-EN-206-1:2003</b>	Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
<b>PN-76/P-79005</b>	Opakowania transportowe. Worki papierowe
<b>PN-85/B-04500</b>	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
<b>PN-74/B-06262</b>	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N
<b>PN-EN 12504-2:2002</b>	Badania betonu w konstrukcjach -- Część 2: Badanie nieniszczące -- Oznaczanie liczby odbicia
<b>PN-EN 934-2:2002</b>	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowani
<b>PN-M-47900</b>	Rusztowania stojące metalowe .
<b>PN-B-03163</b>	Konstrukcje drewniane .
<b>PN-D-96000</b>	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia .

**PN-D-9501** Surowiec drzewny. Drewno wielowymiarowe iglaste  
**PN-EN 12812:2005U** Deskowania. Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania

Uwaga:

Należy stosować najbardziej aktualne wydania przytoczonych norm.



## V.II. ST-04.02 ROBOTY ZBROJENIOWE

### Kody i nazwy robót (CPV):

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

### 1. WPROWADZENIE

#### 1.1. Nazwa zamówienia

Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Święte gmina Radymno.

#### 1.2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem zbrojenia z prętów stalowych wiotkich w żelbetowych elementach obiektów inżynierskich, takich jak ławy fundamentowe, korpusy podpór i murów oporowych, konstrukcje ustrojów niosących, płyty ścienne, zabudowy.

#### 1.3. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) stanowią integralną część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia i Kontraktu przy zleceniu i realizacji wyżej wymienionych robót.

#### 1.4. Zakres Robót objętych ST

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót zbrojeniowych:

- roboty przygotowawcze
- przygotowanie zbrojenia do ułożenia,
- montaż zbrojenia,
- łączenie prętów,
- roboty wykończeniowe.

#### 1.5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w specyfikacji ST-00 „Wymagania Ogólne”. Ponadto:

**Pręty stalowe wiotkie** – pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm.

**Partia wyrobu** – wiązka drutów tego samego gatunku o jednakowej średnicy nominalnej, pochodząca z jednego wytopu.

#### 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

### 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

Do wykonania zbrojenia betonu w elementach obiektu inżynierskiego należy stosować następujące materiały:

- stal do zbrojenia betonu,
- drut montażowy,
- podkładki dystansowe,
- elektrody do spawania prętów zbrojeniowych.

## **2.1. Stal do zbrojenia betonu**

Do zbrojenia betonu należy stosować stal klas: A-I, A-II, A-III i A-IIIIN oraz gatunków zgodnych z Dokumentacją Projektową oraz ST. Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-B-03264 , PN-H-84020 , PN-H-84023. , PN-H-93215 , PN-ISO 6935-2 .

W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z ww. Polskimi Normami. W przypadku stosowania stali niezgodnej z PN musi ona posiadać aprobatę techniczną, oraz deklarację zgodności.

Nowe gatunki stali mogą być stosowane pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej wydanej przez upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą, na podstawie wyników badań wykonanych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Zastosowanie stali innych gatunków lub średnic, niż określono w Dokumentacji Projektowej, wymaga zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru oraz projektanta.

Należy odrzucić dostarczoną na budowę stal, która:

- nie ma deklaracji (certyfikatu) zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną,
- oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości, co do jej własności,
- pęka przy wykonywaniu haków,

### **Wymiary i masy**

Wymiary przekroju poprzecznego, jak średnice nominalne i ich dopuszczalne odchyłki, przekroje nominalne, masy teoretyczne i ich dopuszczalne odchyłki oraz zakresy masy dla dopuszczalnych odchyłek, jak również wymiary i rozmieszczenie żeber, średnice rdzenia powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-H-93215.

### **Wady powierzchniowe**

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem. Wady powierzchniowe jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich wg PN-H-93215 [4],
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm, licząc od średnicy rdzenia dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

### **Zaświadczenie o jakości**

Do każdej partii walcówki lub prętów wytwórca jest obowiązany dołączyć zaświadczenie o jakości - atest, stwierdzający zgodność wyrobu z wymaganiami normy lub aprobaty technicznej. W atęcie należy podać:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-H-93215, obejmujące:
  - nazwę wyrobu,
  - średnicę wyrobu,
  - długość prętów,
  - znak stali,
  - znak obróbki cieplnej,

- numer normy, wg której pręty zostały wyprodukowane.
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masę partii,
- rodzaj obróbki cieplnej (w przypadku dostawy prętów obrabianych cieplnie).

### **Cechowanie**

Na przewieszkach metalowych przymocowanych, co najmniej po dwie do każdej wiązki prętów, kręgów lub kręgu, należy podać w sposób trwały:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej (w przypadku prętów obrabianych cieplnie).

Ponadto każdą wiązkę prętów i walcówki należy cechować trwałą czerwoną farbą olejną przez malowanie końców prętów od czoła z jednej strony każdej wiązki, natomiast na każdym kręgu walcówki - pasa o szerokości, co najmniej 20 mm.

## **2.2. Drut montażowy**

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego. Średnica drutu wiązałkowego powinna być dostosowana do średnicy prętów głównych w złączu, ale nie mniejsza niż 1,0 mm. Przy średnicach większych niż 12 mm należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

## **2.3. Podkładki dystansowe**

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowania podkładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

## **2.4. Elektrody do spawania zbrojenia**

Elektrody oraz inne materiały do spawania należy stosować według norm przedmiotowych, odpowiednio do gatunku stali, metody i warunków spawania, po akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- giętarki,
- prostowarki,
- nożyce do cięcia prętów,
- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

## 4. ŚRODKI TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

Pręty dostarcza się w wiązkach związanych drutem stalowym, walcówkę o średnicy do 8 mm lub taśmę, co najmniej w trzech miejscach, a walcówkę w kręgach związanych co najmniej w dwóch miejscach równomiernie rozłożonych. Masa wiązki nie powinna przekraczać 5 t, jeżeli przy zamówieniu nie uzgodniono inaczej.

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z wymaganiami PN-H-01105.

Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nienarażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mlecza cementowego.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej, ST lub wskazań Inżyniera/Inspektora Nadzoru:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie, a także projekt technologiczny zbrojenia, w którym zostaną m.in. określone miejsca i sposób łączenia prętów, jeśli nie zostało to podane w Dokumentacji Projektowej.

### 5.3. Przygotowanie zbrojenia

#### 5.3.1. Oczyszczenie zbrojenia

Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów na zgodność z wymaganiami PN-H-93215. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody, a pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać, aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### 5.3.2. Prostowanie zbrojenia

Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm; w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wyciągarek.

### 5.3.3. Cięcie i gięcie prętów

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą PN-B-03264. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d \leq 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Walcówki i prętów nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą, co najmniej 20 d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

## 5.4. Montaż zbrojenia

Rozstaw prętów zbrojenia powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową i PN-B-03264.

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą, co najwyżej nalotem niełuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową i powinna wynosić zgodnie z PN-B-03264:

- dla fundamentów – 70 mm
- dla płyt dennyh, ścian i elementów konstrukcyjnych – 40 mm.

Dla właściwej grubości otulenia prętów betonem, należy stosować podkładowe dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Typ podkładek dystansowych powinien być zatwierdzony przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm (przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm).

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

## 5.5. Łączenie prętów

### 5.5.1. Zasady łączenia prętów

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-B-03264

### 5.5.2. Łączenie prętów za pomocą spawania

Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Stal, w zależności od klasy, należy spawać przy zachowaniu warunków dodatkowych wg PN-H-84023.06 albo aprobaty technicznej.

Dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z miejscowym bokiem płaskownika.

Wymiary spoin i nośności połączeń spawanych należy przyjmować wg normy PN-B-03264. Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

### 5.5.3. Łączenie prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30% skrzyżowań. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-B-03264.

Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

- dla prętów żebrowanych 50%,
- dla prętów gładkich 25%.

W jednym przekroju można łączyć na zakład bez spawania 100% dodatkowego zbrojenia poprzecznego, niepracującego. Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż 2 d i niż 20 mm.

### 5.6. Kotwienie prętów

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy PN-B-03264.

### 5.7. Roboty wykończeniowe

W ramach robót wykończeniowych należy wykonać:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

Roboty należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz Specyfikacją Techniczną

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- c) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST,
- d) wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w ST lub wymagane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.
- Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania**

#### **6.3.1. Kontrola materiałów**

Kontrola jakości materiałów polega na sprawdzeniu jakości materiałów na zgodność z Dokumentacją Projektową oraz podanymi wyżej wymaganiami.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę, każdorazowo, zgodnie z normą PN-H-93215 należy sprawdzić:

- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali,
- stan powierzchni prętów,
- wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów.

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania wg PN-B-02364. W przypadku wątpliwości, dla partii stali (poszczególnych średnic) wbudowywanej w podpory i ustrój nośny, po komisyjnym pobraniu próbek, Inżynier zadecyduje, a Wykonawca zleci do jednostki badawczej wykonanie badania:

- sprawdzenie masy (kg/m),
- granicy plastyczności  $R_e$  (MPa),
- wytrzymałości na rozciąganie  $R_m$  (MPa),
- wydłużenia  $A_5$  (%),
- zginania na zimno.

W przypadku wyników badań odbiegających od normy, należy odesłać partię stali z budowy. W przypadku przewidywanego łączenia prętów przez spawanie w niskiej temperaturze należy zbadać stal na udarność. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż  $-5^{\circ}\text{C}$ .

#### **6.3.2. Kontrola zbrojenia w trakcie montażu**

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania, musi być dokonana przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru i fakt należy potwierdzić wpisem do dziennika budowy. Inżynier winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

- średnice i ilości prętów,
- rozstaw prętów,
- rozstaw strzemion,
- odchylenie od przewidzianego projektem nachylenia,
- długość prętów,
- położenie miejsc zakończeń lub odgięć oraz zakotwień prętów,
- wielkość otulin zewnętrznych,
- powiązanie (połączenia) zbrojenia między sobą,
- pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Dopuszczalne tolerancje:

- różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  cm,
- różnice w rozstawie prętów w świetle nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji nie może się różnić od projektowanego o więcej niż  $\pm 1,0$  cm,

- długość pręta między odgięciami nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż  $\pm 1,0$  cm,
- rozstaw strzemion wzdłuż belek nie powinien różnić się więcej niż  $\pm 2,0$  cm,
- odchylenie pręta od przewidzianego nachylenia względem poziomu nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać  $\pm 0,5$  cm,
- otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją dodatnią 0,5 cm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań (25% na jednym pręcie),
- odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- miejscowe wykrzywienie pręta nie może przekraczać  $\pm 0,5$  cm.

Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża Wykonawcę robót, niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wyniki w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania w zakresie Odbioru Robót podano w ST-00 Wymagania Ogólne punkt 8.

Odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu należy dokonać zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 8.2. ST-00 „Wymagania Ogólne”. Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- zgodność wykonania zbrojenia z Dokumentacją Projektową, pod względem gatunków stali, średnic i kształtów prętów,
- zgodności z Dokumentacją Projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- usytuowania zbrojenia równoległe do kierunku pracy prętów,
- rozstawu prętów głównych i strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia,
- czystości zbrojenia w elemencie, a także niezmienności układu zbrojenia.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbiór częściowy należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 8.3. ST-00 „Wymagania Ogólne”.

Próby końcowe należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 8.4. ST-00 „Wymagania Ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena elementu robót.

Cena elementu wykonania robót obejmuje m.in.

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,



- dostarczenie projektu technologicznego zbrojenia,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- oczyszczenie, wyprostowanie, wygięcie i przycinanie prętów stalowych,
- łączenie prętów, w tym spawanie „na styk” lub „na zakład” (ewentualnie z uwzględnieniem stali zużytej na zakłady),
- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu, zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą ST,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

Cena jednostkowa uwzględnia również budowę i rozbiórkę pomostów roboczych potrzebnych do montażu zbrojenia.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań Dokumentacji Projektowej i niniejszej Specyfikacji Technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

<b>PN-B-03264</b>	Konstrukcje betonowe , żelbetowe i sprężone
<b>PN-B-06251</b>	Roboty betonowe i żelbetowe . Wymagania techniczne .
<b>PN-H-84023</b>	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
<b>PN-H-93215</b>	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
<b>PN-ISO 6935</b>	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane .
<b>PN-H-01105</b>	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport
<b>PN-H-04408</b>	Metale . Techniczna próba zginania .
<b>PN-EN 10002-1</b>	Metale . Próba rozciągania . Metoda badań w temperaturze otoczenia .

Uwaga:

Należy stosować najbardziej aktualne wydania przytoczonych norm.

## VI. ST-05 ROBOTY MUROWE

### Kody i nazwy robót (CPV):

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

### 1. WPROWADZENIE

#### 1.1. Nazwa zamówienia

Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Święte gmina Radymno.

#### 1.2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem murów zewnętrznych i wewnętrznych obiektów.

#### 1.3. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) stanowią integralną część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia i Kontraktu przy zleceniu i realizacji wyżej wymienionych robót.

#### 1.4. Zakres Robót objętych ST

Specyfikacja obejmuje następujący zakres robót:

- Ściany z cegły pełnej;
- Ściany warstwowe;
- Ściany działowe;

#### 1.5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w specyfikacji ST-00 „Wymagania Ogólne”.

#### 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

### 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

#### 2.1. Wyroby ceramiczne

##### 2.1.1. Cegła budowlana pełna klasy 15 wg. PN - 75 / B - 12001

- Wymiary : l = 250 mm , s = 120 mm , h = 65mm;
- Masa 4,0 - 4,5 kg;
- Dopuszczalna ilość cegieł połówkowych, pękniętych do 10% ilości cegieł badanych.
- Nasiąkliwość nie powinna być większa od 16%;
- Wytrzymałość na ściskanie 15 MPa;
- Odporność na działanie mrozu po 25 cyklach zamrażania do - 15°C i odmrażania - brak

uszkodzeń po badaniu;

- Odporność na uderzenia powinna być taka, aby cegła upuszczona z wysokości 1,5m na inne cegły nie rozpadła się na kawałki, może natomiast wystąpić wyszczerbienie lub jej pęknięcie. Ilość cegieł nie spełniających powyższego wymagania nie powinna być większa niż :
  - 2 na 15 sprawdzonych cegieł;
  - 3 na 25 sprawdzonych cegieł;
  - 5 na 40 sprawdzonych cegieł;

### **2.1.2. Cegła dziurawka klasy 50 wg (PN - 74 / B - 12002 )**

- Wymiary : l = 250 mm , s = 120 mm , h = 65mm ;
- Masa 2,15-2,8 kg;
- Nasiąkliwość nie powinna być wyższa niż 22%;
- Wytrzymałość na ściskanie 5,0 MPa;
- Gęstość pozorna 1,3 kg/dm<sup>3</sup>;
- Odporność na działanie mrozu po 25 cyklach zamrażania do - 15°C i odmrażania - brak uszkodzeń po badaniu;

Cegła dziurawka powinna odpowiadać aktualnej normie państwowej .

### **2.2. Bloczki z betonu komórkowego.**

- Wymiary : 24 x 24 x 59 cm oraz 12\*24\*59
- Wytrzymałość na ściskanie – min 3,0 MPa
- Gęstość min 600 kg/m<sup>3</sup>

### **2.3. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne**

Marki i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

Orientacyjny stosunek objętościowy składników zaprawy dla marki M12:

cement: ciasto wapienne : piasek

1 : 0,5 : 4,5

do 1 : 1 : 6

cement: wapienne hydratyzowane : piasek

1 : 1 : 6

1 : 1 : 7

Orientacyjny stosunek objętościowy składników zaprawy cementowej M5:

cement: piasek

11 : 5

cement: wapienne hydratyzowane : piasek

1 : 0.3 : 4

1 : 0,5 : 4,5

Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonane mechanicznie.

Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu tj. ok. 3 godz.

Do zapraw murarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany. Do zapraw cementowo - wapiennych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili zużycia zaprawy nie będzie niższa niż - 5°C.

Do zapraw cementowo - wapiennych należy stosować wapno suchogaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych.

Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

## **2.4 Woda PN-EN 1008:2004**

Do przygotowania zaprawy stosować można każdą wodę zdatną do picia. Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych, bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

Roboty murowe można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

## **4. ŚRODKI TRANSPORTU**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

Mury należy wykonywać warstwami, z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin do pionu i sznura, z zachowaniem zgodności z rysunkiem, co do odsadzek, wyskoków i otworów.

W pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne. Ścianki działowe grubości poniżej 1 cegły należy murować nie wcześniej niż po zakończeniu ścian głównych.

Mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości. W miejscu połączenia murów wykonanych niejednorodnie należy stosować strzępią zazębioną końcówkę.

Cegły układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu. Przy murowaniu cegłą suchą, zwłaszcza w okresie letnim, należy cegły przed ułożeniem w murze polewać lub moczyć w wodzie.

Wnęki i bruzdy instalacyjne należy wykonywać jednocześnie ze wznoszeniem murów. Mury grubości mniejszej niż 1 cegła mogą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0°C.

W przypadku przerwania robót na okres zimowy lub z innych przyczyn, wierzchnie warstwy murów powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych (np. przez przykrycie folią lub papą).

Przy wznawianiu robót po dłuższej przerwie należy sprawdzić stan techniczny murów, łącznie ze zdjęciem wierzchniej warstwy cegieł i uszkodzonej zaprawy.

Ścianki działowe w pomieszczeniach tzw „mokrych” czyli węzłach sanitarnych, pralni + suszarni , wc należy wykonywać z cegieł ceramicznych dziurawek.

### **Spoiny w murach ceglanych**

- 12mm w spoinach poziomych, przy czym maksymalna grubość nie powinna przekraczać 17mm, a minimalna 10mm;
- 10mm w spoinach pionowych podłużnych i poprzecznych, przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 15mm, a minimalna 5mm.

Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą. W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych licach na głębokości 5 ~ 10mm.

### **Stosowanie połówek i cegieł ułamkowych.**

- Liczba cegieł użytych w połówkach do murów nośnych nie powinna być większa niż 15% całkowitej liczby cegieł;
- Jeżeli na budowie jest kilka gatunków cegły (np. cegła nowa i rozbiórkowa), należy przestrzegać zasady, że każda ściana powinna być wykonana z cegły jednego wymiaru;
- Połączenie murów stykających się pod kątem prostym i wykonanych z cegły o grubości różniącej się więcej niż o 5mm należy wykonywać na strzępią zazębiane boczne.

### **Spoiny w murach z bloczków betonu komórkowego.**

Mury nośne z betonu komórkowego należy wykonywać na cienkie spoiny grubości 1-3 mm z zaprawy klejowej lub spoiny grubości 1-1,5 cm z zaprawy ciepłochronnej, z bloczków odmiany 600. Tylko bloczki o bardzo dokładnych wymiarach można murować na cienkie spoiny.

Ściany działowe z bloczków betonu komórkowego należy murować na zaprawie cementowo-wapiennej M12.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Materiały**

Przy odbiorze cegły i bloczków należy przeprowadzić na budowie:

- sprawdzenie zgodności klasy oznaczonej na ceglach z zamówieniem i wymaganiami stawianymi w dokumentacji technicznej;
- próby doraźnej przez oględziny, opukiwanie i mierzenie:
  - wymiarów i kształtu cegły;
  - liczby szczerb i pęknięć;
  - odporności na uderzenia;
  - przełomu, ze zwróceniem szczególnej uwagi na zawartość margla.

W przypadku niemożliwości określenia jakości cegły przez próbę doraźną, należy ją poddać badaniom laboratoryjnym (szczególnie co do klasy i odporności na działanie mrozu).

### **6.3. Zaprawy**

W przypadku, gdy zaprawa wytwarzana jest na placu budowy, należy kontrolować jej markę i konsystencję w sposób podany w obowiązującej normie. Wyniki odbiorów materiałów i

wyrobów powinny być każdorazowo wpisane do dziennika budowy.

#### 6.4. Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla murów

Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla murów należy przyjmować wg poniższej tabeli

Lp.	Rodzaj odchyłki	Dopuszczalne odchyłki [mm]			
			Mury spoinowane	Mury niespoinowane	
1.	Zwichrowania i skrzywienia	Na 1m długości	3	6	
		Na całej powierzchni	10	20	
2.	Odchylenia od pionu	Na 1 metrze długości	3	6	
		Na wysokości kondygnacji	6	10	
		Na całej wysokości	20	30	
3.	Odchylenia każdej warstwy od poziomu	Na 1 metrze długości	1	2	
		Na całej długości	15	30	
4.	Odchylenia górnej warstwy od pionu	Na 1 metrze długości	1	2	
		Na całej długości	10	20	
5.	Odchylenia wymiarów otworów w świetle o wymiarach	Do 100 cm	Szerokości	$(-6) \div (-3)$	$(-6) \div (-3)$
			Wysokości	$(-15) \div (-1)$	$(-15) \div (-10)$
		Ponad 100 cm	Szerokości	$(-10) \div (-5)$	$(-10) \div (-5)$
			Wysokości	$(-15) \div (-10)$	$(-15) \div (-10)$

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania w zakresie Odbioru Robót podano w ST-00 Wymagania Ogólne punkt 8.

Odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu należy dokonać zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 8.2. ST-00 „Wymagania Ogólne”.

Odbiór częściowy należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 8.3. ST-00 „Wymagania Ogólne”.

Próby końcowe należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 8.4. ST-00 „Wymagania Ogólne”.

### 9. ROZLICZENIE ROBÓT

#### 9.1. Ustalenia ogólne

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

## 9.2. Cena elementu robót.

Cena elementu wykonania robót obejmuje m.in.::

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów i sprzętu na stanowiska pracy;
- wykonanie ścian, naroży, przewodów dymowych i wentylacyjnych;
- ustawienie i rozebranie potrzebnych rusztowań;
- uporządkowanie i oczyszczenie stanowiska pracy z resztek materiałów;

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań Dokumentacji Projektowej i niniejszej Specyfikacji Technicznej.

## 10 . PRZEPISY ZWIĄZANE

<b>PN-EN 1008:2004</b>	Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania.
<b>PN-68/B-10020</b>	Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
<b>PN-75/B-12001</b>	Cegła pełna wypalana z gliny - zwykła.
<b>PN-74/B-12002</b>	Cegła drążona wypalana z gliny - dziurawka.
<b>PN-73/B-12011</b>	Cegła kratówka wypalana z gliny.
<b>PN-EN 771-4</b>	Beton komórkowy
<b>PN-EN 771-3:2005</b>	Elementy betonowe z betonu kruszywowego
<b>PN-88/B-30000</b>	Cement portlandzki.
<b>PN-88/B-30001</b>	Cement portlandzki z dodatkami.
<b>PN-81/B-30003</b>	Cement murarski 15.
<b>PN-88/B-30005</b>	Cement hutniczy 25.
<b>PN-86/B-30020</b>	Wapno.
<b>PN-79/B-06711</b>	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
<b>PN-65/B-14503</b>	Zaprawy budowlane cementowo - wapienne.
<b>BN-81/6732-12</b>	Ciasto wapienne.

Uwaga:

Należy stosować najbardziej aktualne wydania przytoczonych norm.

## VII. ST-06 KONSTRUKCJE STALOWE

### Kody i nazwy robót (CPV):

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

### 1. WPROWADZENIE

#### 1.1. Nazwa zamówienia

Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Święte gmina Radymno.

#### 1.2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem konstrukcji stalowych.

#### 1.3. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) stanowią integralną część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia i Kontraktu przy zleceniu i realizacji wyżej wymienionych robót.

#### 1.4. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem konstrukcji stalowych i obejmują roboty związane z obróbką elementów i ich połączeniem.

#### 1.5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w specyfikacji ST-00 „Wymagania Ogólne”.

#### 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

### 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

#### 2.1. Stal konstrukcyjna

Do wytwarzania stalowych konstrukcji należy używać stal zgodnie z PN-EN 10025-1:2007, PN-EN 10025-3:2007, PN-EN 10025-4:2007, PN-EN 10083-1+A1:1999, PN-EN 10025-1:2007, PN-EN 10025-2:2007,. Inne gatunki stali (np. pochodzące z importu) mogą być zastosowane przez Wytwórcę za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru, jeśli posiadają Aprobataę Techniczną .

Stal dostarczana na budowę powinna mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-90/H-01103, PN-87/H-01104

Stal powinna spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:

- dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-EN 10025:2002U, PN-H-92146 i PN-H-92203,
- dla blach nieckowatych i cylindrycznych wg PN-EN 10130:2007 (U),
- dla blach żeberkowych wg PN-H-92127,
- dla walcówki, prętów walcowanych na gorąco wg PN-H-93200, PN-EN 10060:2004U



- dla kątowników równoramiennych wg PN-EN 10056-1:2000, PN-EN 10056-2:1998 ,
- dla kątowników nierównoramiennych wg PN-EN 10056-1:2000, PN-EN 10056-2:1998 ,
- dla ceowników PN-EN 10279:2002U,
- dla teowników wg PN-EN 10055:1999,
- dla dwuteowników wg PN-EN 10024:1998,
- dla kształtowników giętych na zimno wg PN-EN 10162:2005 i PN-EN 10162:2005

## **2.2. Łączniki i materiały spawalnicze**

Zamówienia na łączniki i materiały spawalnicze składa Wytwórca stalowej konstrukcji u zaakceptowanych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru wytwórców tych materiałów. Na Wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii łączników i materiałów spawalniczych. Badania, które warunkują wystawienie atestów Wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wytwórcy konstrukcji powinny być atestowane w zakresie ustalonym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru na koszt własny Wytwórcy konstrukcji. Spełnione muszą być wymagania norm PN i norm przedmiotowych:

- dla śrub pasowanych PN-M-82341, PN-91/M-82342 i PN-H-84023,
- dla nakrętek do śrub PN-EN 24032:1999,
- dla nakrętek niskich stosowanych, jako przeciwnakrętka PN-EN 24035:1999,
- dla podkładek pod śruby PN-EN ISO 7089:2004, PN-77/M-82003, PN-EN ISO 7091:2003, PN-M-82008, PN-M-82009 i PN-M-82018,
- dla śrub montażowych wg PN-EN ISO 4014:2004, PN-EN 24015:1999 , PN-EN ISO 4016:2004
- dla elektrod wg PN-M-69430,
- dla połączeń niesprężanych prEN 15048-2:2004' prEN 15048-2:2004, PN-EN ISO 4014:2004, PN-EN ISO 4016:2004, PN-EN ISO 4017:2004, PN-EN ISO 4018:2004, PN-EN ISO 4032:2004, PN-EN ISO 4034:2004, PN-EN ISO 7719:2002, PN-EN ISO 7091:2003, PN-79/M-82009, PN-79/M-82018, PN-EN ISO 7089:2004, PN-EN ISO 7090:2003
- dla drutów spawalniczych wg PN-EN 1668:2000, PN-EN 440:1999, PN-EN 756:2007, ,
- dla topników do spawania łukiem krytym wg PN-EN 760:1998,
- dla topników do spawania żuźlowego wg PN-M-69356.

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy.

Łączniki powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozją i w sposób umożliwiający segregację na poszczególne asortymenty. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą, w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. Łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji powinny być oddzielone od pozostałych.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

Wytwórca konstrukcji i Wykonawca obowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Inżynier jest uprawniony do sprawdzenia, czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

Wykonawca na żądanie Inżyniera/Inspektora Nadzoru jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu, w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

## 4. ŚRODKI TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

### 4.1. Transport od dostawcy i składowanie stali konstrukcyjnej u wytwórcy

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami.

### 4.2. Transport na miejsce montażu

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji, w jakiej będzie eksploatowana. Ze względu na łatwość ich uszkodzenia szczególnie chronione muszą być elementy styków montażowych.

Ze względu na możliwość wyboczenia we wszystkich rodzajach konstrukcji należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu. Drobne elementy takie, jak blachy nakładkowe czy blachy stanowiące połączenia muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania, przy pomocy śrub montażowych. Elementy drobnowymiarowe takie, jak śruby, podkładki, nakrętki czy drobne blachy powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach. Dźwigary powinny być transportowane w pozycji pionowej i ta pozycja powinna być zachowana we wszystkich fazach transportu i montażu konstrukcji. W pewnych przypadkach mogą być one transportowane w innej pozycji, jeśli będą odpowiednio zabezpieczone przed utratą stateczności i innymi uszkodzeniami. Inżynier w razie potrzeby może żądać wykonania odpowiednich obliczeń. Sposób mocowania elementów musi wykluczyć możliwość przemieszczenia, przewrócenia lub zsunienia się ich w czasie transportu. Przewożone elementy powinny być załadowane w ten sposób, aby nie przekraczały żadnej z odpowiednich skrajni budowli i ruchu .

Przy transporcie drogowym w wypadku przekroczenia któregokolwiek z wymiarów skrajni lub dopuszczalnych ciężarów pojazdów należy uzyskać zgodę DODP i Zarządów Drogowych w miastach prezydenckich, przez których tereny przechodzi trasa przejazdu. Konwój przewożący części nadwymiarowe konstrukcji powinien być oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

### 4.3. Odbiór konstrukcji po rozładunku

Wykonawca montażu musi dokonać odbioru konstrukcji po rozładunku i naprawieniu uszkodzeń powstałych w transporcie. Odbiór powinien być dokonany w obecności Inżyniera/Inspektora Nadzoru i powinien być przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru zaakceptowany. Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wytworzone, a także wszystkie elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy np. komplet śrub. Z dostawy wyłączone są farby i materiały spawalnicze, których stosowanie jest ograniczone okresami gwarancji. Przekazane powinny być dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań odbiorów.

### 4.4. Likwidacja uszkodzeń transportowych

Podczas odbioru po rozładunku należy sprawdzić czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej w Dokumentacji Projektowej geometrii. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać odchyłek dopuszczalnych.

Jeśli usuwanie odchyłek i uszkodzeń Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawia Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inżynier może

zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Jeśli po prostowaniu (usuwaniu odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

Jeśli jakaś z czynności technologicznych nie jest określona jednoznacznie w Dokumentacji Projektowej lub zachodzi konieczność zmiany technologii Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Inżynier jest uprawniony do wyznaczenia harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych, na czas których, należy przerwać roboty. W zależności od wyniku badań Inżynier podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót. Decyzje Inżyniera/Inspektora Nadzoru są przekazywane Wykonawcom poprzez wpisy w dziennikach: wytwarzania konstrukcji (w Wytwórni), oraz Dzienniku Budowy (w trakcie montażu).

### **5.2. Wymagania w stosunku do Wytwórcy stalowych konstrukcji i Wykonawcy montażu**

Wytwórca konstrukcji powinien razem z ofertą przetargową dostarczyć Inżynierowi kopię świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej dla danej wytwórni. Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej wytwórni bez zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Zatwierdzeni przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru podwykonawcy Wytwórcy muszą również posiadać wymagane świadectwa Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

#### **Wytwarzanie konstrukcji w wytwórni**

Rozpoczęcie wytwarzania konstrukcji w wytwórni może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru programu robót. Program sporządzany jest przez Wytwórcę. Program powinien zawierać deklarację Wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami oraz:

- harmonogram realizacji,
- informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- informacje o dostawcach materiałów,
- informacje o podwykonawcach,
- informacje o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
- projekt technologii spawania,
- sposób przeprowadzenia badań wymaganych w Specyfikacjach,
- inne informacje żądane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru,
- ewentualne zgłoszenie potrzeby uściśleń lub zmian w Dokumentacji Projektowej.

Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w Specyfikacji Technicznej.

Rysunki warsztatowe sporządza Wytwórca na własne potrzeby i na własny koszt.

#### **Montaż i scalania konstrukcji na miejscu budowy**

Rozpoczęcie montażu i scalania konstrukcji może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru programu montażu. Program sporządzany jest przez Wykonawcę montażu. Program powinien zawierać protokół odbioru konstrukcji od Wytwórcy oraz:

- harmonogram terminowy realizacji,
- informację o personelu kierowniczym i technicznym Wytwórcy,
- informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- projekt montażu,
- sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji, jeśli podczas montażu będzie ona podpierana w innych punktach niż przewiduje to Dokumentacja Projektowa,
- informacje o podwykonawcach,
- informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- projekt technologii spawania (jeśli występuje),
- sposób zapewnienia badań ujętych w Specyfikacji,
- informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- inne informacje żądane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### **5.3. Wykonanie konstrukcji w Wytwórni**

#### **5.3.1. Obróbka elementów**

##### **Sprawdzenie wymiarów wyrobów ze stali konstrukcyjnej**

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, w których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych wg PN-B-06200:2002, PN-B-03207.

##### **Cięcie elementów i obrabianie brzegów**

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z ustaleniami Dokumentacji Projektowej, ale tak by zachowane były wymagania PN-B-06200:2002. Dla wszystkich gatunków stali stosować cięcie gazowe (tlenowe) automatyczne lub półautomatyczne, a dla elementów pomocniczych i drugorzędnych również ręczne. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z grotu, naderwań. Przy cięciu nożycami podniesione brzegi powierzchni cięcia należy wyrównać na odcinkach wzajemnego przylegania z powierzchnią cięcia elementów sąsiednich.

Arkusze nie obcięte w hucie należy obcinać, co najmniej 20 mm z każdego brzegu. Ostre brzegi, które podlegać będą zabezpieczeniu antykorozyjnemu, po cięciu należy wyrównywać i stępować przez wyokrąglenie promieniem  $r = 2$  mm lub większym. Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania oraz te, które osiągnęły klasę jakości nie gorszą niż 3-2-2-4. wg PN-EN ISO 9013:2003U. Po cięciu tlenowym powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być oczyszczone z żużla, grotu, nacieków i rozprysków materiału.

##### **Dokładność cięcia :**

Wymiar liniowy elementu [m]	<1	1÷5	>5
Dopuszczalna odchyłka [mm]	±1	±1,5	±2

Powyższe dokładności nie dotyczą wymiaru, na którym pozostawia się zapas montażowy.

##### **Prostowanie i gięcie elementów**

Wytwórca powinien w obecności Inżyniera/Inspektora Nadzoru wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Roboty mogą być kontynuowane jeśli pomierzone po próbnym użyciu odchyłki nie przekroczą wartości podanych w PN-B-

06200:2002. Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu powoduje odrzucenie wykonanych elementów.

Podczas gięcia należy przestrzegać zaleceń PN-B-06200:2002.

Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promienie krzywizny  $r$  są nie mniejsze, a strzałki ugięcia  $f$  nie większe niż graniczne dopuszczalne wartości podane w tabeli 1 z PN-B-06200:2002.

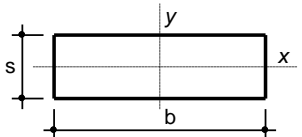
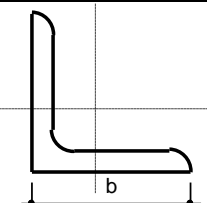
W tabl. 1 podaje się wyciąg z w/w tabeli dla blach i płaskowników.

Przy prostowaniu i gięciu na zimno nie wolno stosować uderzeń, a stosować należy siły statyczne.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w tab. 1. prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie niższej niż 750 °C. Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar prostowany lub odkształcany. Kształtowniki należy nagrzewać równomiernie na całym przekroju.

Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C, bez użycia wody.

**Tabl.1.** Największe wartości strzałek ugięcia  $f$  i najmniejszej wartości promieni krzywizny  $r$  dopuszczalne przy gięciu i prostowaniu na zimno elementów stalowych.

Szkic przekroju	Względem osi	Przy prostowaniu		Przy gięciu	
		$f$	$r$	$f$	$r$
	x-x y-y	$l^2/400s$ $l^2/800b$	$50s$	$l^2/200s$	$25s$
	x-x y-y	$l^2/720b$	$90b$	$l^2/360b$	$45b$

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy winien być zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. W elementach ze stali o podwyższonej wytrzymałości nie powinny wystąpić również miejscowe zahartowania.

**Tabl.2.** Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiar nominalny [mm]		Dopuszczalne odchyłki wymiaru ( $\pm$ ), [mm]	
ponad	do	przyłączeniowego	swobodnego
500	1000	0,5	1,5
1000	2000	1,0	2,5
2000	4000	1,5	4,0
4000	8000	2,5	6,0
8000	16000	4,0	10,0
16000	32000	6,0	15,0
32000		10,0	1/1000 wymiaru lecz nie więcej niż 50

**Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych**

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w Dokumentacji Projektowej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w tabelicy 2, przy czym rozróżnia się:

- wymiary przyłączeniowe, tj wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji,
- wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia.

**Dopuszczalne odchyłki od linii prostej**

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (prętów ściskanych, pasów ściskanych) od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.

**Dopuszczalne skrócenie przekroju**

Dopuszczalne skrócenie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

**Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju**

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych (poza stykami) podano w tabelicy 3.

**Tablica .3.** Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego

Lp	Rodzaje odchyłek	Szkic	Dopuszczalna wielkość lub f
1	Odchyłki głównych wymiarów przekrojów		wg tablicy 2
2	Nieprostokątność półek lub ścianek		0,01 wymiaru, lecz nie więcej niż 5 mm
3	Przesunięcie lub wygięcie środka		0,005 h, lecz nie więcej niż grubość środka
4	Przesunięcie innych części poza środkiem		0,01 b, lecz nie więcej niż 5 mm
5	Wybrzuszenie blach		0,005 wymiaru

**Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków**

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.

#### **Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej**

Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej powinno być nie większe niż 2 mm strzałki odchylenia po przyłożeniu liniału o długości 1m.

#### **Dopuszczalne odchyłki konstrukcji uźebrowanych**

Dopuszczalne odchyłki podano powyżej w punkcie dotyczącym dopuszczalnych odchyłek swobodnych przekroju.

Wszystkie elementy konstrukcji uźebrowanych należy sprawdzić przez oględziny. Pomiary odchyłek w płytach uźebrowanych można przeprowadzać wrywkowo wg wskazań Inspektora Nadzoru, przy czym należy mierzyć, co najmniej 10 % elementów płyty (blachy, żebra, poprzecznice) w strefach ściskanych i 5 % w strefach rozciąganych. Jeżeli mierzone odchyłki przekroczą wymagania niniejszej normy o więcej niż 10 %, liczba mierzonych elementów powinna zostać zwiększona wg zaleceń Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Jeżeli w zwiększonej liczbie mierzonych elementów odchyłki przekraczają 10 % tej liczby, należy je usunąć wg wskazówek w następnych punktach niniejszych Specyfikacji.

#### **Usuwanie przekroczonych odchyłek**

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru wraz z Projektantem konstrukcji (ewentualnie z udziałem rzeczoznawcy lub jednostki naukowo-badawczej), czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier podejmuje decyzję o ich pozostawieniu względnie usuwaniu.

Przekroczenie dopuszczalnych odchyłek (ilościowe lub jakościowe) stanowi jednocześnie podstawę do obniżenia umówionej ceny za wykonaną konstrukcję, niezależnie od usunięcia wad.

Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inżyniera/Inspektora Nadzoru stanowią część dokumentacji odbioru konstrukcji stalowej.

#### **Czyszczenie powierzchni i brzegów**

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Inżynier przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia grotu, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykanych z zachowaniem wymagań PN-B-06200:2002, PN-M-04251, PN-EN ISO 9013:2003U.

### **5.3.2. Składanie konstrukcji**

#### **Spawanie**

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru projektem technologii spawania zawartym w programie wytwarzania danej konstrukcji.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji kierowanym przez Instytut Spawalnictwa w Gliwicach. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Niezależnie od posiadanych uprawnień zaleca się sprawdzenie aktualnych umiejętności spawaczy poprzez wykonanie próbnych złączy elektrodami stosowanymi do spawania przedmiotowej konstrukcji (szczególnie dotyczy elektrod zasadowych). Każda spoina powinna być oznaczona osobistym znakiem spawacza, wybijanym na obu końcach krótkich spoin w odległości 10 ÷ 15 mm od brzegu, a na długich spoinach w odległościach, co 1m. Należy prowadzić dziennik spawania. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od Dokumentacji Projektowej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest Wykonawca.



Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0 °C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż +5 °C. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy niezabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80 %, mgła, wiatry o prędkości większej niż 5 m/s, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości. Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeli, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęsnięcia grani w podpoinie przyjmować wg PN-EN 970:1999, wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i W2 dla złączy normalnej jakości.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3 % tej grubości.

Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg PN-75/M-69014 PN-EN ISO 9692-1 do 3:2002, PN-74/M-69021 PN-B-06200:2002

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenie o jakości. Do wykonania spoin szczepnych należy stosować spoiwa w gatunku takim samym, jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów. Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Wystąpienie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów tj. białych kryształów świadczy o długotrwałym przetrzymywaniu elektrod w wilgotnym powietrzu, a także o wejściu wody w reakcję chemiczną ze składnikami otuliny. Wykwity te dowodzą starzenia się elektrody. Suszenie elektrod przestarzałych jest bezcelowe, a użycie ich zabronione.

Do żłobienia elektropowietrznego należy stosować elektrody grafitowo-węglowe miedziowane w gatunku ESW 252 lub inne zgodnie z normą PN-67/E-69000. Do żłobienia łukowego - stosować elektrody stalowe otulone EC1.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10 %.

Czołowe spoiny pasów należy kończyć poza przekrojem samego pasa, używając do tego płytek wybiegowych. Płytki wybiegowe powinny mieć tą samą grubość i kształt, co spawane pasy. Po przymocowaniu płytek (za pomocą zacisków) spoiny powinny być na nie wprowadzone na długość, co najmniej 25 mm. Przy usuwaniu płytek wybiegowych należy przeprowadzić cięcie w odległości, co najmniej 3 mm od brzegu pasa, a następnie usunąć nadmiar przez obróbkę mechaniczną.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie.

Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żużla, pasm żużlowych lub zakłębnień. W spoinach nie obrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15 % grubości spawanych elementów.

Wady spoin pachwinowych i czołowych wykrywalne przez oględziny spoin i makroskopowe nieniszczące badania określa się wg PN-EN 970:1999, PN-EN 970:1999/Ap1:2003 Wymaga się zachowania klasy wadliwości nie wyższej niż W2 wg PN-EN 970:1999.

Spoiny powinny być zbadane prześwietleniem zgodnie z planem prześwietleń lub badań ultradźwiękowych wg PN-EN 583-1:2001/A1:2006 podanym w projekcie technologii spawania. Na radiogramie powinny być podane: jego numer, nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu. Na konstrukcji obok każdej spoiny powinno być odbite jej oznaczenie zgodnie z oznaczeniami na planie prześwietleń lub badań ultradźwiękowych, a na okres prześwietlania spoiny należy na konstrukcji umieścić oznaczenie spoiny z podziałem spoin długich.

Wszystkie spoiny czołowe należy prześwietlać na całej ich długości. Na podstawie radiogramów wykonanych wg PN-EN 10246-10:2004 oraz wad spoin określonych wg PN-EN 12517, PN-EN 25817, PN-EN 26520 i wykrytych prześwietleniem należy określić klasę spoiny zgodnie z PN-EN 12517:2001 i PN-EN 970:1999. Klasa ta powinna być wpisana do protokołu badań spoin.

Spoiny czołowe specjalnej jakości powinny odpowiadać klasie wadliwości złącza R1, a normalnej jakości klasie R2 wg PN-EN 12517-1:2006. Złącza za pomocą spoin czołowych powinny być zbadane na zginanie wg PN-EN 12517-1:2006. Złącza te należy również zbadać na uderność samej spoiny, strefy przejścia i strefy ciepła materiału wg PN-EN 12517-1:2006.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań, jako nieodpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie łącznie z prześwietleniem.

### **Przygotowanie brzegów i powierzchni elementów do spawania.**

Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg PN-EN ISO 9013:2003U nie były większe niż dla klasy 2-2-2-2, a przy głębokim przetopie materiału rodzimego nie większe niż dla klasy 3-3-3-3.

### **Powierzchnie przylegające.**

Powierzchnie pracujące na docisk powinny być obrobione. Współczynnik chropowatości Ra tych powierzchni wg PN-87/M-04251 nie powinien być większy niż 2,5 µm.

Konstrukcja powinna być podzielona na zespoły spawalnicze, których wymiary ograniczają możliwości transportu. Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środnikiem.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-B-06200:2002. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Każda spoina powinna być oznaczona marką spawacza. Wykonawca obowiązany jest dokonać badanie spoin i udostępnić je do kontroli Inżynierowi. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-M-69703 prowadzi przedstawiciel Inżyniera/Inspektora Nadzoru osobiście. Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną MTiGM podczas przewodu kwalifikującego wytwórnię. Inżynier uprawniony jest do zarządzania dodatkowych badań stopiwa i złączy spawanych w każdej fazie wytwarzania konstrukcji. Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy według PN-B-06200:2002.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

### **Usuwanie odkształceń konstrukcji po spawaniu**

Każdy z segmentów konstrukcji po wykonaniu spawania podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z projektem. Wszelkie odchyłki większe od dopuszczalnych muszą być usunięte. Projekt technologiczny prostowania konstrukcji, zgodny z punktami. normy PN-B-06200:2002 ma być przygotowany przez Wytwórcę. Projekt opisujący zakres robót i sposoby technologiczne prostowania muszą zostać zatwierdzone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności przedstawiciela Inżyniera/Inspektora Nadzoru z przestrzeganiem zaleceń PN-B-06200:2002.

Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie w trakcie usuwania lub po usunięciu odkształceń spawalniczych powoduje jego dyskwalifikację i odrzucenie danego elementu.

### **Wykonanie elementów dla montażu wstępnego, transportu i montażu na miejscu budowy**

Elementy, które nie pozostają na trwałe w moście mogą być wykonane według wymagań uzgodnionych jednorazowo między Wytwórcą a Inżynierem. Wymagania te nie muszą spełniać warunków zawartych w Specyfikacji Ogólnej.

### **Próbny montaż stalowej konstrukcji**

Należy dążyć, aby wytwarzana stalowa konstrukcja była próbnie zmontowana przez Wytwórcę tej konstrukcji. Próbny montaż wytworzonych elementów stalowej konstrukcji należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-B-06200:2002.

Do próbnego montażu można przystąpić po dokonaniu odbioru wytworzonych elementów stalowej konstrukcji przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru oraz uzyskaniu jego akceptacji dla przewidywanych sposobów przeprowadzenia próbnego montażu i stosowanych technologii.

W razie, kiedy wykonanie w wytwórni montażu próbnego całej konstrukcji nie jest uzasadnione technicznie i ekonomicznie (np. w przypadku dużych przęseł spawanych na miejscu budowy) Inżynier może dopuścić wykonanie montażu próbnego polegającego na sprawdzeniu przez przyłożenie wymiarów przylegających do siebie zespołów spawalniczych. Należy sprawdzić czy jest zachowane wymagane podniesienie wykonawcze.

Jeśli wykonanie pełnego montażu próbnego w wytwórni nie jest przewidziane, Wykonawca montażu może oczekiwać od Inżyniera/Inspektora Nadzoru pokrycia kosztów usuwania deformacji konstrukcji powstających w czasie scalania. Dopuszczalna odchyłka podniesienia wykonawczego wynosi  $\pm 10\%$  projektowanego, pod warunkiem, że linia wygięcia wstępnego ma płynny przebieg (odchyłka różnic rzędnych w sąsiednich punktach nie powinna przekraczać 10 % tej wartości).

Wszystkie elementy należy oznaczyć w sposób trwały i wyraźny wg pisemnego schematu oznaczeń i schemat ten załączyć do dokumentacji wykonawczej.

O przeprowadzonym próbnym montażu należy każdorazowo pisemnie, z wyprzedzeniem trzydniowym zawiadamiać Inżyniera/Inspektora Nadzoru oraz Wykonawcę montażu docelowego na budowie.

Na zakończenie próbnego montażu należy spisać protokół z jego przeprowadzenia, podając w nim wszelkie istotne dla konstrukcji dane, a w szczególności:

- stwierdzenia o zgodności wykonanej konstrukcji z dokumentacją, wraz ze szczegółowym omówieniem odchyłek od wymiarów teoretycznych,
- linię podniesienia wykonawczego i odchyłki od linii teoretycznej,
- znaki pomiarowe na sąsiednich elementach konstrukcji, ich oznakowanie i wymiary względem siebie w zmontowanej konstrukcji.

### **5.3.3. Zabezpieczenie antykorozyjne przed wysyłką**

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone zgodnie z warunkami podanymi w Specyfikacji Technicznej. Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

### **5.3.4. Odbiór konstrukcji u Wytwórcy**

Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inżynier dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-B-06200:2002. Odbiór polega na komisyjnych oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji.

Skład komisji odbierającej ustala Inżynier,

Wytwórca powinien przedstawić:

- Dokumentację Projektową i rysunki warsztatowe,
- Dziennik Wytwarzania,
- atesty użytych materiałów,
- świadectwa kontroli laboratoryjnej,

- protokoły odbiorów częściowych,
- protokół z próbnego montażu, a jeśli próbny montaż nie był przewidywany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji,
- inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania.

#### **5.4. Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy**

##### **5.4.1. Składowanie konstrukcji na placu budowy**

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ew. uszkodzenia powstałe w transporcie. Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i dlatego należy ją układać na podkładkach drewnianych lub betonowych (np. na podkładkach kolejowych). Sposób układania powinien zapewnić:

- stateczność i nieodkształcalność konstrukcji,
- dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych,
- dobrą widoczność oznakowania elementów składowych,
- zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

W miarę możliwości należy dążyć do tego, aby dźwigary i belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach) podparte w węzłach. W przypadku składowania w innej pozycji niż pionowa lub przy innym podparciu niż podano w projekcie montażu wymagane są obliczenia sprawdzające stateczność i wytrzymałość.

##### **5.4.2. Przemieszczanie elementów konstrukcji do ostatecznego ich położenia**

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (próbne uniesienie na wysokość 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyekwipowana załoga).

Wszelkie uszkodzenia elementów powstałe w czasie transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru i w razie konieczności element musi być zastąpiony nowym na koszt Wykonawcy robót

##### **5.4.3. Wykonanie połączeń tymczasowych**

Konstrukcje całkowicie spawane muszą być scalone wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięcia od wiatrów.

##### **5.4.4. Wykonanie połączeń stałych na miejscu budowy**

###### **Połączenia spawane**

Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy muszą być przewidziane w Dokumentacji Projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to spoiny szczepne) musi być to zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru wpisem do Dziennika Budowy. Spawanie nieprzewidzianych w Dokumentacji Projektowej uchwytów montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Inżynier może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytów montażowych. Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-B-06200:2002. Roboty spawalnicze na obiekcie prowadzić można w temperaturach powyżej 5 °C. Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-EN 970:1999, PN-EN 970:1999/Ap1:2003

proceedzi przedstawiciel Inżyniera/Inspektora Nadzoru osobiście. Koszty badań radiograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy według PN-B-06200:2002.

Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

#### **Wykonanie otworów**

O ile nie jest określone inaczej w dokumentacji przekazanej z wytwórni, wykonywanie otworów i ich rozwieranie do ostatecznego wymiaru należy wykonać podczas ostatecznego montażu konstrukcji.

Rozwiercone lub wiercone otwory (cylindryczne lub stożkowe) powinny być prostopadłe do elementu. Rozwiertaki i wiertła powinny być w miarę możliwości prowadzone mechanicznie. Złe rozmieszczenie otworów dyskwalifikuje element. Wiercenie i rozwieranie może być wykonywane tylko przy pomocy urządzeń obrotowych. Wiercenie przez szablon jest dozwolone po bezpiecznym i pewnym przymocowaniu go na właściwym miejscu. Wszystkie części muszą być starannie dociśnięte w czasie wiercenia. Złe wykonane lub rozmieszczone otwory nie powinny być naprawiane przez spawanie, chyba że jest to dozwolone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

#### **5.4.5. Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu**

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej (2) warstwy nawierzchniowej. Po ukończeniu montażu należy dokończyć powłokę antykorozyjną.

#### **5.4.6. Montaż i rusztowania montażowe**

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania analizy obliczeniowej stanów montażowych konstrukcji stalowej. Również Wykonawca może zmienić sposób montażu, z tym, iż musi przedstawić projekt do zatwierdzenia u Projektanta i Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Rusztowania do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły wynikające z projektu montażu konstrukcji ustroju niosącego. Zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru i projektanta konstrukcji projekt rusztowań nie może być bez ich zgody zmieniany.

Rusztowania stalowe z elementów składanych do wielokrotnego użytku powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 39:2003, PN-EN 74- 1 U:2005, PN-EN 13377 U:2003, PN-EN 12810-1 U:2004, PN-EN 12811-1 U:2004, PN - EN 1004:2005, PN-B-03163-1 do 3:1998, PN-M-47900-1 do 3:1996, PN-M-49060:1980 W zasadniczych wymiarach rusztowań drewnianych dopuszcza się następujące odchyłki:

- w rozstawie szeregów pali lub jarzm  $\pm 5\%$  rozstawu,
- w wychyleniu jarzm rusztowań z płaszczyzny pionowej  $\pm 5\%$  wysokości jarzm, lecz nie więcej niż 5 cm,
- w rozstawie poprzecznic i podłużnic pomostu  $\pm 5$  cm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

Zakres kontroli wykonania konstrukcji stalowych obejmuje:

- w fazie wstępnej:
  - pomiary odchyłek geometrii wybranych elementów, zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3
  - kontrolę połączeń spawanych
  - inspekcję wzrokową oraz kontrola grubości warstwy podkładowej
  - kontrolę jakości łączników.
- w fazie pomontażowej:
  - sprawdzenie ogólnej geometrii

- kontrolę połączeń i styków montażowych
- kontrolę wykończenia zakotwień
- pomiar końcowy warstw wykończeniowych.

Akceptacja powinna zostać wykonana na podstawie następujących certyfikatów:

- znak rozpoznawczy producenta,
- klasy stali,
- numerów seryjnych elementów,

Procedura akceptacji:

- sprawdzenie zgodności elementu z rysunkiem warsztatowym i specyfikacją,
- sprawdzenie zastosowanych profili oraz poprawności połączeń śrubowych i spawanych:

Akceptacja materiałów, przygotowania podłoża, warstw wykończeniowych oraz innych robót nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za całość prac.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru podano w specyfikacji ST-00 „Wymagania ogólne”.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania w zakresie Odbioru Robót podano w ST-00 Wymagania Ogólne punkt 8.

Odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu należy dokonać zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 8.2 ST-00 „Wymagania Ogólne”. Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbiór częściowy należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 8.3 ST-00 „Wymagania Ogólne”.

Próby końcowe należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 8.4 ST-00 „Wymagania Ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena elementu robót.

Cena elementu wykonania robót obejmuje m.in.:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów i sprzętu na stanowiska pracy;
- przygotowanie konstrukcji stalowej
- montaż konstrukcji stalowej
- ustawienie i rozebranie potrzebnych rusztowań;
- uporządkowanie i oczyszczenie stanowiska pracy z resztek materiałów;

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań Dokumentacji Projektowej i niniejszej Specyfikacji Technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

<b>PN-B-06200:2002</b>	Konstrukcje stalowe budowlane - Warunki wykonania i odbioru - Wymagania podstawowe
<b>PN-B-03207</b>	Konstrukcje stalowe - Konstrukcje z kształtowników i blach profilowanych na zimno - Projektowanie i wykonanie
<b>PN-EN ISO 8501-1/Ad1:1998</b>	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niebezpiecznych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych (...).
<b>PN-EN ISO 8501-2:1998</b>	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok
<b>PN-H 04642:2000</b>	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni - Terenowe oznaczanie rozpuszczalnych produktów korozji żelaza.
<b>PN-EN ISO 8502-2:2000</b>	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni - Laboratoryjne oznaczanie chlorków na oczyszczonych powierzchniach
<b>PN-EN ISO 8502-3:2000</b>	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni - Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
<b>PN-EN ISO 8502-4:2000</b>	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni - Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby
<b>PN-EN ISO 8503-1:1999</b>	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni (...).
<b>PN-EN ISO 8503-2:1999</b>	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej.
<b>PN-EN ISO 12944-1:2001</b>	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 1: Ogólne wprowadzenie
<b>PN-EN ISO 12944-2:2001</b>	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 2: Klasyfikacja środowisk
<b>PN-EN ISO 12944-3:2001</b>	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 3: Zasady projektowania
<b>PN-EN ISO 12944-4:2001</b>	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni
<b>PN-EN ISO 12944-5:2001</b>	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 5: Ochronne systemy malarskie

<b>PN-EN ISO 12944-6:2001</b>	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 6: Laboratoryjne metody badań właściwości
<b>PN-EN ISO 12944-7:2001</b>	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich
<b>PN-EN ISO 12944-8:2001</b>	Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji
<b>PN-EN 10210-1:2000</b>	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - Warunki techniczne dostawy
<b>PN-EN 10210-2:2000</b>	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
<b>PN-EN 10224:2006</b>	Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych. Warunki techniczne dostawy
<b>PN-H-74220</b>	Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
<b>PN-EN 10025:2002U</b>	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych - Warunki techniczne dostawy
<b>PN-EN 10025-1:2007</b>	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
<b>PN-EN 10025-2:2007</b>	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
<b>PN-EN 10025-3:2007</b>	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 3: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po normalizowaniu lub walcowaniu normalizującym
<b>PN-EN 10025-4:2007</b>	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 4: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po walcowaniu termomechanicznym
<b>PN-EN 10060:2004</b>	Pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco ogólnego zastosowania. Wymiary i tolerancje kształtu i wymiarów
<b>PN-EN 10083-1+A1:1999</b>	Stal do ulepszenia cieplnego - Techniczne warunki dostawy wyrobów ze stali specjalnych
<b>PN-H-84023</b>	Stal określonego zastosowania.
<b>PN-87/H-01104</b>	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie
<b>PN-89/H-84023.07</b>	Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
<b>PN-90/H-01103</b>	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne
<b>PN-H-92203</b>	Stal. Blachy uniwersalne. Wymiary
<b>PN-H-92127</b>	Blachy stalowe żeberkowe
<b>PN-H-93200.00</b>	Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Wymiary
<b>PN-H-93200.03</b>	Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Walcówka i pręty do wyrobu nitów na zimno. Wymiary
<b>PN-H-93200.05</b>	Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Walcówka i pręty do wyrobu śrub i nakrętek na zimno. Wymiary.
<b>PN-M-04251</b>	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów
<b>PN-M-82341</b>	Śruby pasowane ze łbem sześciokątnym z gwintem krótkim
<b>PN-91/M-82342</b>	Śruby pasowane ze łbem sześciokątnym z gwintem długim
<b>PN-EN 24032:1999</b>	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasy dokładności A i B
<b>PN-EN 24035:1999</b>	Nakrętki sześciokątne niskie (ze ścięciem). Klasy dokładności A i B
<b>PN-EN ISO 7089:2004</b>	Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności A



<b>PN-77/M-82003</b>	Podkładki. Dopuszczalne odchyłki wymiarów oraz kształtu i położenia
<b>PN-EN ISO 7091:2003</b>	Podkładki okrągłe - Szereg normalny - Klasa dokładności C
<b>PN-M-82008</b>	Podkładki sprężyste
<b>PN-M-82009</b>	Podkładki klinowe do dwuteowników
<b>PN-M-82018</b>	Podkładki klinowe do ceowników
<b>PN-EN ISO 4014:2004</b>	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B
<b>PN-EN 24015:1999</b>	Śruby z łbem sześciokątnym z trzpieniem zmniejszonym (średnica trzpienia = średnicy podziałowej). Klasa dokładności B
<b>PN-EN ISO 4016:2004</b>	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasa dokładności C
<b>PN-M-69430</b>	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania
<b>PN-EN ISO 9013:2003U</b>	Cięcie termiczne - Klasyfikacja cięcia termicznego - Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości
<b>PN-EN ISO 4017:2004</b>	Śruby z gwintem na całej długości z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B
<b>PN-EN ISO 4018:2004</b>	Śruby z gwintem na całej długości z łbem sześciokątnym. Klasa dokładności C
<b>PN-EN ISO 4032:2004</b>	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasy dokładności A i B
<b>PN-EN ISO 4034:2004</b>	Nakrętki sześciokątne. Klasa dokładności C
<b>PN-EN ISO 7719:2002</b>	Nakrętki sześciokątne samozabezpieczające jednolite, odmiana 1 - Klasy własności mechanicznych 5, 8 i 10
<b>PN-EN ISO 7091:2003</b>	Podkładki okrągłe - Szereg normalny - Klasa dokładności C
<b>PN-79/M-82009</b>	Podkładki klinowe do dwuteowników
<b>PN-79/M-82018</b>	Podkładki klinowe do ceowników
<b>PN-EN ISO 7089:2004</b>	Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności A
<b>PN-EN ISO 7090:2003</b>	Podkładki okrągłe ścięte - Szereg normalny - Klasa dokładności A
<b>PN-EN 440:1999</b>	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą topliwą w osłonie gazów stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie
<b>PN-EN 756:2007</b>	Materiały dodatkowe do spawania. Druty lite oraz kombinacje drutów litych i proszkowych z topnikami do spawania łukiem krytym stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja
<b>PN-EN 760:1998</b>	Materiały dodatkowe do spawania. Topniki do spawania łukiem krytym. Oznaczenie
<b>PN-M-69356</b>	Topniki do spawania żużlowego
<b>PN-EN 10060:2006</b>	Pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco ogólnego zastosowania. Wymiary i tolerancje kształtu i wymiarów
<b>PN-EN 10084:2002</b>	Stale do nawęglania - Warunki techniczne dostawy
<b>PN-EN 10130:2007(U)</b>	Wyroby płaskie walcowane na zimno ze stali niskowęglowych do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
<b>PN-EN 10163-3:2006</b>	Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco. Część 3: Kształtowniki
<b>PN-EN 10060:2006</b>	Pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco ogólnego zastosowania. Wymiary i tolerancje kształtu i wymiarów
<b>PN-EN 10056-1:2000</b>	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej – Wymiary
<b>PN-EN 10056-2:1998</b>	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Tolerancje kształtu i wymiarów
<b>PN-EN 10279:2003</b>	Ceowniki stalowe walcowane na gorąco - Tolerancje kształtu, wymiarów i masy
<b>PN-EN 10055:1999</b>	Stal - Teowniki równoramienne z zaokrągloną stopką i ramieniem, walcowane na gorąco -Wymiary oraz tolerancje kształtu i wymiarów

<b>PN-EN 10024:1998</b>	Dwuteowniki stalowe z pochyloną wewnętrzną powierzchnią stopek walcowane na gorąco. Tolerancje kształtu i wymiarów
<b>PN-H-97051</b>	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne
<b>PN-ISO 8501-1:1996</b>	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej
<b>PN-H-97053</b>	Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne
<b>PN-M-06515</b>	Dźwignice. Ogólne zasady projektowania ustrojów nośnych
<b>PN-EN 729-3</b>	Spawalnictwo . Spawanie metali . Standardowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie
<b>PN-M-69011</b>	Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
<b>PN-EN 1668:2000</b>	Materiały dodatkowe do spawania - Pręty, druty do spawania łukowego w osłonach gazów elektrodą wolframową stali niestopowych i drobnodziarnistych oraz ich stopiwa - Klasyfikacja
<b>PN-EN 970:1999</b>	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
<b>PN-EN 970:1999/Ap1:2003</b>	Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania wizualne
<b>PN-ISO 8991:1996</b>	System oznaczeń części złącznych
<b>PN-EN 1666:2002</b>	Nakrętki sześciokątne z kołnierzem stożkowym samozabezpieczające (z wkładką niemetalową), z gwintem metrycznym drobnozwojnym
<b>PN-EN ISO 898-1:2001</b>	Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej - Śruby i śruby dwustronne
<b>PN-ISO-8501-1</b>	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
<b>BN-73/0658-01</b>	Rury stalowe profilowe ciągnięte na zimno. Wymiary
<b>BN-89/1076-02</b>	Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania
<b>PN-ISO 8992:1996</b>	Części złączne. Ogólne wymagania dla śrub, wkrętów, śrub dwustronnych i nakrętek.
<b>PN-75/M-69014</b>	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
<b>PN-EN ISO 9692-1:2002</b>	Spawanie i procesy pokrewne -- Zalecenia dotyczące przygotowania złączy -- Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali.
<b>PN-EN ISO 9692-2:2002</b>	Spawanie i procesy pokrewne - Przygotowanie brzegów do spawania - Część 2: Spawanie stali łukiem krytym
<b>PN-74/M-69021</b>	Wytyczne projektowania, wykonywania i kontroli złączy zgrzewanych punktowo
<b>PN-67/M-69000</b>	Spawalnictwo. Spawanie metali. Nazwy i określenia
<b>PN-EN 583-1:2001/A1:2006</b>	Badania nieniszczące. Badania ultradźwiękowe. Część 1: Zasady ogólne
<b>PN-EN 12517</b>	Badania nieniszczące złączy spawanych
<b>PN-EN 25817</b>	Złącza stalowe spawane łukowo. Wytyczne do określania poziomów

<b>PN-EN 26520</b>	jakości według niezgodności spawalniczych Klasyfikacja niezgodności spawalniczych w złączach spawanych metali wraz z objaśnieniami
<b>PN-EN 12517:2001</b>	Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania radiograficzne złączy spawanych - Poziomy akceptacji
<b>PN-EN 39:2003</b>	Rury stalowe do budowy rusztowań - Warunki techniczne dostawy
<b>PN-EN 74- 1 U:2006</b>	Złącza, sworznie centrujące i podstawki stosowane w deskowaniach i rusztowaniach-Część 1:Złącza do rur-Wymagania i metody badań
<b>PN-EN 13377 U:2003</b>	Prefabrykowane belki drewniane do deskowań - Wymagania, klasyfikacja i ocena

Uwaga: Należy stosować najbardziej aktualne wydania przytoczonych norm.

## VIII . ST -07 - ROBOTY DROGOWE.

### 1. WSTĘP.

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST-07) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie robót drogowych, które zostaną wykonane dla zadania : pn. „**Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Święte gmina Radymno**”

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST – 08) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót drogowych przewidzianych do wykonania w niniejszym kontrakcie. Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wymagania szczegółowe dla robót drogowych ujętych w pkt.1.3.

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót w zakresie robót drogowych i obejmują Roboty ujęte w dokumentacji projektowej dla kontraktu pn. „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Święte gmina Radymno”, której zestawienie zamieszczono w ST - 00 „Wymagania Ogólne”.

Zakres rzeczowy robót objętych specyfikacją:

- niwelację terenu,
- wykonanie nawierzchni drogowej z asfaltobetonu;
- wykonanie chodników z kostki brukowej betonowej czerwonej,
- wykonanie opaski chodnikowej z kostki brukowej wokół budynków obiektów;

Wykonanie wykopów pod nawierzchnie i sieci wg ST-02 Roboty ziemne.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST - 00 "Wymagania ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniami Kontraktu/ umowy, wymaganiami ST i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru/ Inspektora Nadzoru. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru/ Inspektora Nadzoru.

## 2. MATERIAŁY I SKŁADOWANIE

### 2.1. Asfaltobeton

W skład asfaltobetonu wchodzi: kruszywo, wypełniacz i lepiszcze.

#### 2.1.1. Kruszywo

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wykonywanych i wbudowywanych na gorąco stosuje się kruszywo łamane wg PN-B-11112:1996, klasa I, gatunek 1.

#### 2.1.2. Wypełniacz

Przewiduje się użycie wyłącznie wypełniacza wapiennego, który powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość ziaren mniejszych od 0,3 mm 100 %,
- zawartość ziaren mniejszych od 0.075 mm > 80 %,
- wilgotność < 1,0%,
- zawartość węgla wapnia nie mniej niż 90 %,
- powierzchnia właściwa 2500÷4500 cm<sup>2</sup>/g.

### 2.1.3. Lepiszczka

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tabelicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tabelicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACP	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC16P, AC22P	50/70	–
KR3 – KR4	AC16P, AC22P, AC32P	35/50, 50/70, wielorodzajowy-35/50, 50/70	PMB 25/55-60
KR5 - KR6	AC16P, AC22P, AC32P	35/5, 50/70, wielorodzajowy-35/50, 50/70	PMB 25/55-60

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 3.  
Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 4.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu		
			50/70	35/50	
<b>WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE</b>					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50-70	35-50
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	46-54	50-58
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	230	240
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	50	53
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	48	52
<b>WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE</b>					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	9	8
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-8	-5

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunek asfaltu modyfikowanego polimerami (PMB)	
				25/55 – 60	wymaganie
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	25-55	3
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≥ 60	6
Kohezja	Siła rozciągania	PN-EN 13589 [55]	J/cm <sup>2</sup>	≥ 2 w 5°C	3

	(mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13703 [57]			
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
Stalność konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31])	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	≥ 40	3
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 8	3
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	≥ 235	3

1	2	3	4	5	6
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]			NPD <sup>a</sup>	0
<sup>a</sup> NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)					
<sup>b</sup> TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)					

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszałdo. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie

jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

## 2.2. Kostka brukowa betonowa

Kostka brukowa czerwona z betonu wibraprasowanego, klasa 50, gatunek I, kolor według projektu, grubość 8 i 6 cm, spełniająca wymagania PN-EN 1338:2005.

Kolor i kształt kostki zgodny z projektem, nasiąkliwość poniżej 5 %.

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste.

Właściwości:

- Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa. Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek).
- Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 i wynosić nie więcej niż 5%.
- Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego wg PN-EN 206-1 powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.
- - Odporność kostek betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-EN 206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- strata masy nie przekracza 5%,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

## 2.3. Krawężniki, obrzeża betonowe

Krawężniki i obrzeża betonowe muszą odpowiadać normie PN-EN 1340: 2004 Elementy betonowe, prefabrykowane metodą wibraprasowania, przeznaczone dla budownictwa drogowego, klasa wytrzymałości "50", gatunek I, kolor i kształt zgodny z projektem oraz z właściwą Aprobata Techniczną IBDiM, nasiąkliwość poniżej 5 % wg wykazu:

- krawężnik drogowy 100x15x30 cm,

- obrzeże chodnikowe 75x6x20 cm.

## 2.4. Podsyпка cementowo - piaskowa

Na podsypkę cementowo - piaskową i piaskową należy stosować piasek gruby, odpowiadający wymaganiom PN-B- 06712.

Podsypkę cementowo - piaskową 1:4 stanowi mieszanka cementu (1 część) i piasku (4 części). Należy ją przygotować w mieszarkach mechanicznych.

Grubość podsyпки po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm.

Podsyпка powinna być zwilżona wodą zagęszczona i wyprofilowana.

## 2.5. Tłuczeń

Kruszywo bazaltowe w postaci mieszanki „niesort 0/63”, wg PN-B/11112:1996.

## 2.6. Piasek gruboziarnisty

Piasek stosowany do wykonywania warstw odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B- 11113 dla gatunku 1 i 2.

## 2.7. Pospółka

Pospółka na podbudowę powinna składem odpowiadać następującym przedziałom:

- Frakcja I – piasek średni: 1-2mm w ilości około 20%,
- Frakcja II – piasek gruby: 2-4mm w ilości około 45%,

- Frakcja III – drobny żwir: 4-16mm w ilości około 35%.

## 2.8. Żwir

żwir - kruszywa mineralne określone w PN-B-11111:1996.

## 3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00 Wymagania ogólne.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ST 00 Wymagania ogólne. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00 Wymagania ogólne.

### 5.2. Zakres wykonywania robót

Nawierzchnie na drogach i placach zaprojektowano następującej konstrukcji:

- - warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC11S grubości 5cm,
- - warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC16P grubości 7cm,
- - podbudowa z kruszywa łamanego grubości 20 cm,
- - grunt G1 stabilizowany cementem o Rm 2,5 MPa 15cm,
- - warstwa odcinająca z piasku gruboziarnistego grubości 10cm.

Nawierzchnie chodników zaprojektowano z kostki brukowej o następujących warstwach:

- - kostka brukowa betonowa czerwona grubości 6cm,
- - podsypka cementowo - piaskowa grubości 4cm,
- - podbudowa z pospółki grubości 10cm.

Opaski wokół obiektów zaprojektowano z płyt chodnikowych 50x50x7cm szerokości 50cm o następujących warstwach:

- - betonowe płyty chodnikowe grubości 7cm,
- - podsypka cementowo - piaskowa grubości 4cm,
- - podbudowa z pospółki grubości 10cm.
- 

Krawężniki betonowe typu ulicznego 15x30x100cm na ławie betonowej z oporem beton B15. Obrzeża betonowe 8x30x75cm na podsypce cementowo-piaskowej.

### 5.2.1. Wykonanie koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni dróg, placów i chodników

#### Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca może przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża dopiero po zakończeniu i odebraniu robót ziemnych oraz wszystkich robót związanych z wykonaniem elementów odwodnienia i instalacji urządzeń podziemnych w korpusie ziemnym.



Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża i wykonywanie tych robót z wyprzedzeniem jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru/ Inspektora Nadzoru, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, nie związany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

### **Wykonanie koryta**

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera/ Inspektora Nadzoru.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów. Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia. Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie.

Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru/ Inspektora Nadzoru.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera/ Inspektora Nadzoru.

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm i -5cm.

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04 [4]. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20mm.

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1cm, -2cm.

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

### **Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w poprzednim punkcie powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

### **Profilowanie i zagęszczanie podłoża.**

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzedne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzedne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzedne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęści warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 1.00$

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w Robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż podany powyżej. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

Minimalna wartość  $I_s$  dla ruchu mniejszego od ciężkiego:

- górna warstwa o grubości 20cm 1,00

- na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża 0,97

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych.

Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02.

Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17 [2].

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

### **Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża**

Podłoże i koryto po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

## **5.2.2. Wykonanie warstwy z piasku gruboziarnistego**

### **Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w ST -02 „Roboty ziemne”.

Warstwy odcinająca i odsączająca powinny być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

### **Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa**

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje wykonanie warstwy odsączającej lub odcinającej o grubości powyżej 20 cm, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo.

Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej lub odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odcinająca i odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą lub odcinającą, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02 [6]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

### Odcinek próbny

Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości po zagęszczeniu,
- ustalenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy odcinającej i odsączającej na budowie.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

### 5.2.3. Wykonanie podbudowy z tłucznia kamiennego

Rozścielenie tłucznia w warstwie nawierzchni odbędzie się mechanicznie, przy użyciu równiarki lub układarki kruszywa. Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie cząstek podłoża do warstw wyżej leżących.

Podbudowy tłuczniowe o grubości 22 cm wykonywane będą w dwóch warstwach – dolna warstwa 11 cm, górna - 11 cm, zgodnie z wymaganiami PN-84/S-96023.

Zagęszczenie wykonane będzie walcem stalowym, gładkim, wibracyjnym, dwuwałowym.

Wałowanie należy wykonywać z polewaniem wodą.

Wymagania odnośnie wałowania:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejazdów walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego i grubości wałowanej warstwy,
- zagęszczanie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi, najeżdżać wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna, w granicach 2 - 4 km/h na początku i 4 - 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku poziomego o jednostronnej przechyłce poprzecznej, należy rozpocząć od dolnej krawędzi ku górze,
- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33 - 35 Hz.

Podbudowa z tłucznia, po zwałowaniu, musi osiągnąć wymaganą nośność w zależności od kategorii ruchu.

Zagęszczenie podbudowy tłuczniowej rozścielanej ręcznie nastąpi przy użyciu płyty wibracyjnej. Szerokość wykonanej podbudowy z tłucznia powinna być zgodna z projektem.

Jeżeli podbudowa nie jest obramowana krawężnikiem, opornikiem lub opaską, powinna być szersza od warstwy na niej leżącej o 10 cm z każdej strony.

Tolerancja szerokości podbudowy z tłucznia na łukach i prostych w stosunku do podanej w projekcie, nie powinna przekraczać  $\pm 5$  cm. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2 cm.

#### 5.2.4. Wykonanie podbudowy z pospółki

Wykonanie podbudowy z pospółki to zrzucanie z samochodu samowyladowczego przy wysokości min. 1m. Następnie zagęszczenie warstw o grubości min.25cm, w stanie optymalnej wilgotności, co jest warunkiem uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s > 0,96$ .

#### 5.2.5. Wykonanie nawierzchni z asfaltobetonu

Nawierzchnię na drogach zaprojektowano asfaltowo – betonową na którą składają się:

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowy 0/16 o stabilności 10 kN zgodnie z PN-74/S-96022,
- warstwa wiążąca z beton asfaltowy 0/20 o stabilności 11 kN zgodnie z PN-74/8-96022.

#### Oczyszczenie i skropienie warstw nośnych

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu skropienia jest szybko rozpadowa kationowa emulsja asfaltowa, niemodyfikowana klasy KI. Należy stosować emulsję K I-60 lub K I-65. Liczby 60 i 65 oznaczają przeciętną zawartość asfaltu w emulsji.

Powierzchnia warstw konstrukcyjnych nawierzchni, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna zostać oczyszczona z luźnego kruszywa i pyłu. Operację tę należy wykonać przy użyciu szczotki mechanicznej lub kompresora. Powierzchnia przed skropieniem powinna być sucha i czysta.

Do skropienia należy zastosować emulsję, dla której zalecana ilość asfaltu w kg/m<sup>2</sup> po odparowaniu wody z emulsji wynosi:

- podbudowa tłuczniowa 0,7 ÷ 1,0,
- warstwa wiążąca z mieszanki mineralno-bitumicznej 0, I ÷ 0,3.

Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody.

Orientacyjny czas powinien wynosić co najmniej:

- 2,0 godziny w przypadku stosowania 0,5 ÷ 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 0,5 godziny w przypadku stosowania 0, I ÷ 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji.

#### Wykonanie podbudowy zasadniczej z asfaltobetonu AC16P

Podbudowę zasadniczą grubości 7 cm należy wykonać z betonu asfaltowego 0/20.

Podstawowe wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę wiążącą:

- stabilność wg Marshalla w +60 °C, nie mniej niż 11 kN,
- odkształcenia wg Marshalla 2,0 ÷ 4,0 mm,
- moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po I godzinie, +40 °C, nie mniej niż 16,0 MPa.

Cechy fizyczne:

- wskaźnik zagęszczenia warstwy nie mniej niż 98 %,
  - zawartość wolnych przestrzeni 4,5÷8 %,
  - stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem nie więcej niż 75 %,
  - nasiąkliwość, nie więcej niż 4 %.
- Penetracja w temperaturze 25 °C 45 ÷ 60 PN-C-0413 4

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji wykona w obecności Inżyniera/Inspektora Nadzoru, kontrolną produkcję w postaci zarobu próbnego. Pozytywne przeprowadzenie próby będzie potwierdzone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru i upoważni wykonawcę do podjęcia robót zasadniczych.

Układanie mieszanki na warstwę wiążącą powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej 5 °C. Zabrania się układania mieszanki w czasie deszczu i opadów śniegu. Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta. Niweleta zostanie wyznaczona przy użyciu stalowej linki, stanowiącej horyzont odniesienia dla czujników automatyki układarki. Przed przystąpieniem do układania, urządzenia robocze układarki należy podgrzać. Układanie mieszanki powinno odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju z jednostajną prędkością 2 ÷ 4 m na minutę. W zasobniku układarki powinna zawsze znajdować się mieszanka. Złącza poprzeczne, wynikające z końca dziennej działki, należy wykonać przez równe obcięcie, a następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwą przed uszkodzeniem.

Złącze poprzeczne ze starą nawierzchnią, należy wykonać poprzez wcięcie na długość określoną w Dokumentacji Projektowej.

Złącza podłużne powinny być wykonane po obcięciu krawędzi i posmarowaniu lepiszczem. Złącza poszczególnych warstw, powinny być przesunięte o około 20 cm względem siebie. Należy stosować sposób zagęszczenia opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 135 °C. Warstwę należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 98 %.

Za przygotowanie receptur betonu asfaltowego odpowiada Wykonawca, który przedstawia je Inżynierowi do zatwierdzenia. Receptury powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych wcześniej przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Receptury powinny być opracowane przez laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- założenia materiałowe ujęte w PZJ,
- wytyczne niniejszej specyfikacji,
- wyniki wykonywanych pełnych i niepełnych badań materiałów.

Ułożona i zagęszczona warstwa, ma charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,
- nasiąkliwość (max. 4 %),
- równość - nierówności nie mogą przekraczać 6 mm.
- ilość miejsc wykazujących odchylenia nie może przekraczać 2 na jednym hektometrze
- grubość warstwy nawierzchni (tolerancja  $\pm 5$  mm),
- szerokość warstwy nawierzchni (tolerancja  $\pm 5$  cm),
- zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni ( $5\div 9$  %).

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie raportów dla Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót.

### **Wykonanie warstwy ścieralnej AC11S**

Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego 0/16, grubości 5 cm

Materiały stosowane do produkcji mieszanki z betonu asfaltowego jak wyżej.

Wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę ścieralną:

Cechy mechaniczne:

- stabilność wg Marshalla w 60 °C, nie mniej niż 10 kN,
- odkształcenia wg Marshalla  $2,0 \div 4,5$  mm,
- moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1 h, +40°C nie mniej niż 14 MPa.

Cechy fizyczne:

- zawartość wolnych przestrzeni  $2,0 \div 4,0$  %,
- stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem: 78÷86 %,
- nasiąkliwość, nie więcej niż: 2 % objętości.

Zasady wbudowania mieszanki podane wyżej z następującymi zmianami:

Początkowa temperatura zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 130 °C (asfalt D70).

Temperatura w trakcie zagęszczania powinna zawierać się w przedziale 140 do 115 °C.

Zagęszczanie należy ukończyć w ciągu 15 minut i uzyskać wskaźnik zagęszczenia 98 %.

Wymagania końcowe podano wyżej z następującymi zmianami:

- nierówności nie mogą przekraczać 4 mm,
- nasiąkliwość nie może przekraczać 2 %,
- wolne przestrzenie w warstwie  $2\div 5$  %.

### **5.2.6. Wykonanie chodników z kostki brukowej**

Chodniki z kostki brukowej należy ułożyć na warstwie pospółki grubości 10cm ubijanej warstwami i podsypce cementowo-piaskowej grubości 4cm w proporcji 1:4. Podsypkę piaskową wykonać w sposób umożliwiający układanie kostki z wymaganą dokładnością, tzn. jako warstwę wyrównawczą.

Podsypka piaskowa będzie wykonana ręcznie.

Kostkę należy układać na tak przygotowanej podsypce w sposób określony przez Producenta w

instrukcji stosowania materiału. Kostkę należy układać możliwie ściśle, przestrzegając wiązania spoin, których szerokość określa się  $2 \div 3$  mm.

Spoiny należy wypełnić zasypką piaskową po ubiciu kostki. Warunki techniczne nawierzchni z kostki określa norma dla klinkieru drogowego PN-59/S-96019.

Ubijanie wibracyjne ułożonej kostki polega na trzech przejściach stalowej płyty wibratora dla wprasowania kostki w podsypkę. Następne trzy przejścia, podczas których piasek jest rozmiatany po powierzchni kostek dla wypełnienia spoin.

Oceny jakości wbudowanego materiału należy dokonywać na bieżąco zgodnie z wymaganiami Aprobaty Technicznej, jak dla kostki gatunku I.

Dopuszczalne odchylenia od projektowanej niwelety opaski wynosi 0,5%.

### 5.2.7. Wykonanie opaski z płyt chodnikowych

Opaskę wokół obiektów z płyt chodnikowych betonowych należy ułożyć na warstwie pospółki grubości 10cm ubijanej warstwami i podsypce piaskowej grubości 4cm.

Podsypka piaskowa będzie wykonana ręcznie. Wykonanie polega na rozścieleniu w korycie gruntowym warstwy piasku odpowiedniej grubości i ubiciu ich. Dopuszczalne odchylenia od projektowanej niwelety chodnika wynosi 0,5%.

### 5.2.8. Ułożenie krawężników i obrzeży betonowych

Krawężnik drogowy należy ułożyć na ławie betonowej (beton B15) z oporem wysokości 15cm, zgodny z PN-88/B-06250.

Obrzeże chodnikowe ułożyć na podsypce z piasku (kruszywo mineralni) zgodny z PN-B-11113:1996.

Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe odcinków wbudowania krawężników i obrzeży, wykonać należy na podstawie Dokumentacji Projektowej.

Roboty ziemne (wykopy) związane z wykonaniem koryta gruntowego pod krawężniki i obrzeża wykonane będą ręcznie. Geometria wykopu oraz głębokość - zgodnie z "Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych" i Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami PN-S-02205:1998. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Ława betonowa wykonana będzie z betonu klasy B-15, we wcześniej przygotowanym korycie gruntowym.

Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezionego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu.

Roboty związane z wbudowaniem krawężników winny być wykonane przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 °C. Wbudowania krawężnika należy dokonać zgodnie z "Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych". Przy wbudowywaniu krawężnika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z Dokumentacją Projektową.

Dopuszczalne odstępstwa od dokumentacji projektowej, to  $\pm 1$  cm w niwelecie krawężnika i  $\pm 5$  cm w usytuowaniu poziomym.

Podsypka piaskowa pod obrzeża i odwodnienie wykonana będzie ręcznie. Wykonanie podsypki polega na rozścieleniu w korycie gruntowym warstwy piasku grubości 5 cm i jej ubiciu.

Wbudowane obrzeża należy obsypać gruntem od strony przeciwnej niż chodnik. Dopuszczalne odchylenia od projektowanej niwelety obrzeża wynoszą 0,5%.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą.

Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST – 00 „Wymagania ogólne”. Po zakończeniu robót przy każdym obiekcie należy sprawdzić zgodność wykonania nawierzchni z założeniami projektu pod względem geometrii nawierzchni i spadków poprzecznych oraz podłużnych.

### 6.1. Badania jakości wykonanych nawierzchni

Ułożona i zagęszczona warstwa, ma charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,
- równość - nierówności nie mogą przekraczać 6 mm.
- grubość warstwy nawierzchni (tolerancja  $\pm 5$  mm),
- szerokość warstwy nawierzchni (tolerancja  $\pm 5$  cm),
- zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni (5÷9 %).

#### 6.1.1. Badanie grubości nawierzchni

Sprawdzanie grubości nawierzchni należy wykonać co najmniej w dwóch losowo wybranych miejscach odbieranej nawierzchni. Grubość warstwy nawierzchni nie może się różnić od projektowanej więcej niż  $\pm 10$  %.

#### 6.1.2. Badanie pochylenia nawierzchni

Sprawdzenie pochylenia nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Różnice pomiędzy pochyleniami rzeczywistymi a projektowanymi nie powinny być większe niż 0,2%.

#### 6.1.3. Badanie rzędnych niwelety nawierzchni

Sprawdzenie rzędnych niwelety nawierzchni należy wykonać za pomocą niwelatora, na długości nie mniejszej niż 0,1 powierzchni odbieranej nawierzchni. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny się różnić od projektowanych więcej niż o  $\pm 1$  cm.

#### 6.1.4. Badanie równości nawierzchni

Sprawdzenie równości nawierzchni należy wykonywać za pomocą planografu w sposób ciągły, a w przypadku jego braku, za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru, łatą 4-metrową, co najmniej w dwóch losowo wybranych miejscach odebranej nawierzchni. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 5 mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST – 00 „Wymagania ogólne”. Dla wykonania chodników, opasek chodnikowych z kostki brukowej oraz nawierzchni drogi i nawierzchni żwirowych jednostką obmiarową jest - **m<sup>2</sup>**

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST 00 Wymagania ogólne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady i wymagania dotyczące płatności za wykonane roboty podano w ST - 00 „Wymagania Ogólne”.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### 10.1. Normy

1. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
2. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
3. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
4. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
5. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe

6. BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.
7. PN-EN 1338:2005 Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań
8. PN-B-11111:1996 Poprawki N 11/97 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Świr i mieszanka.
9. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
10. PN-76/B-067114/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
11. PN-76/B-06714/10 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie jamistości.
12. PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
13. PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
14. PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
15. PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
16. PN-78/B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.
17. PN-B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
18. PN-77/B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
19. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
20. PN-91/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
21. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
22. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
23. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
24. PN-EN-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
25. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
26. PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu. Oznaczenie wytrzymałości.
27. PN-86/B-04320 Cement. Odbiorcza statyczna kontrola jakości.
28. PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych.
29. PN-EN 196-2:1996 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
30. PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
31. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
32. PN-88/B-30001 Cement portlandzki z dodatkami.
33. PN-88/B-30002 Cementy specjalne.
34. PN-88/B-30011 Cement portlandzki szybkotwardniejący.
35. PN-S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamienno-żwiłkowej.
36. PN-S/02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
37. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe - Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
38. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
39. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
40. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
41. BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
42. PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
43. PN-S-96013 Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania
44. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
45. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
46. PN-S-02204:1997 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
47. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
48. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym.



49. PN-EN 1436:2000 IDT EN 1423:1997 Materiały do poziomego oznakowania dróg  
Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg

**10.2. Inne dokumenty**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dziennik Ustaw Nr 47 poz. 401).
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r., Nr 92 poz. 881).
3. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. z 2002r., Nr 166, poz.1360, z późniejszymi zmianami).
4. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997
5. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001
6. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje – zeszyt 60, IBDiM, Warszawa
7. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
8. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995
9. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo – Badawcze Dróg i Mostów z 1979 i 1982 roku.
10. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – wyd. Arkady, W-wa 1989r.

## IX ST – 08 INSTALACJE TECHNOLOGICZNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST-08) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w zakresie **instalacji technologicznych**, które zostaną wykonane dla realizacji kontraktu „**Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w m. Święte, gm. Radymno.**”

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST-08) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

Specyfikację techniczną należy traktować jako uszczegółowienie dokumentacji projektowej, która jest dokumentem nadrzędnym w stosunku do ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót w zakresie dostawy i montażu głównych urządzeń technologicznych oraz instalacji technologicznych przewidzianych do wykonania w niniejszym kontrakcie.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie instalacji technologicznych ujętych w pkt.1.3.

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót w zakresie instalacji technologicznych i obejmują Roboty wykonywane w obiektach. Są to roboty ujęte w dokumentacji projektowej dla kontraktu pn. „**Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w m. Święte, gm. Radymno.**”

Zestawienie projektów zamieszczono w ST-00 „Wymagania Ogólne”:

#### 1.4. Zakres rzeczowy robót objętych specyfikacją

Zakres Robót obejmuje nowoprojektowane oraz modernizowane, przebudowywane, rozbudowywane obiekty oczyszczalni ścieków. Specyfikacja dotyczy wyposażenia w urządzenia technologiczne, armaturę, orurowanie.

#### **Obiekty istniejące wyłączone z eksploatacji / układ awaryjny**

OB.9 - POMPOWIA GŁÓWNA ŚCIEKÓW SUROWYCH

OB.10 - KRATA KOSZOWA

K - KOMORA ROZPRĘŻNA ŚCIEKÓW

#### **Obiekty podlegające wyburzeniom:**

OB.5 - ZAGĘSZCZACZ OSADU

OB.8 - POMPOWIA OSADU

#### **Obiekty istniejące podlegające adaptacji, przebudowie, rozbudowie:**

OB.1 - BUDYNEK TECHNICZNO – SOCJLANY

OB.2 - REAKTOR BIOLOGICZNY: HYDROVIT R1\_Adaptacja na:

ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW OB.2.1

ZAGĘSZCZACZ OSADU OB.2.2

OB.3 - REAKTOR BIOLOGICZNY: HYDROVIT R2 Adaptacja na:

ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW OB.3.1

ZAGĘSZCZACZ OSADU OB.3.2

- OB.4 - BUDYNEK SITOPIASKOWNIKA\_ Adaptacja na magazyn pomocniczy na cele oczyszczalni ścieków
- OB.6 - KOMORA ZRZUTU ŚCIEKÓW I SPUSTU OSADU DLA REAKTORA R2\_ Adaptacja na komorę spustu retencjonowanych ścieków, komorę spustu osadu zagęszczonego
- OB.7 - KOMORA ZRZUTU ŚCIEKÓW I SPUSTU OSADU DLA REAKTORA R1\_ Adaptacja na komorę spustu retencjonowanych ścieków, komorę spustu osadu zagęszczonego
- OB.11 - KOMORA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH
- W - WYLOT ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH DO ODBIORNIKA

**Obiekty/instalacje projektowane:**

- OB.101 - KOMORA ZBIORCZA/ROZPRĘŻNA ŚCIEKÓW
- OB.102 - KOMORY KRATY RZADKIEJ
- OB.103 - PRZEPOMPOWNIA GŁÓWNA
- OB.104 - KOMORA ZASUW
- OB.105 - BUDYNEK MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA / HALA DMUCHAW
- OB.106 - BIOREAKTOR
- OB.107A - OSADNIK WTÓRNY
- OB.107B - OSADNIK WTÓRNY
- OB.108 - KOMORA ZBIORCZA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH
- OB.109 - KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH
- OB.110 - POMPOWNIA WODY TECHNOLOGICZNEJ
- OB.111 - STACJA DOZOWANIA KOAGULANTU
- OB.112 - POMPOWNIA RECYRKULACJI ZEWNĘTRZNEJ OSADU (OSADU NADMIERNEGO)
- OB.113 - POMPOWNIA CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH
- OB.114 - SILOS WAPNA
- OB.115 - MAGAZYN OSADU
- OB.116 - NEUTRALIZATOR POWIETRZA ZŁOWONNEGO
- OB.117 - KONTENEROWA STACJA ZLEWCZA ŚCIEKÓW

### **1.5. Określenia podstawowe**

Określenia i definicje w niniejszej ST są zgodne z Dokumentacją Projektową (opisaną skrótowo jako DP) oraz ST-00 „Wymagania Ogólne”.

### **1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY– WYMAGANIA I STANDARDY**

**Wszelkie ewentualne nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji winne być interpretowane jako definicje standardów, a nie jako nazwy konkretnych rozwiązań mających zastosowanie w projekcie.**

**Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów**

**pod warunkiem zapewnienia tych samych właściwości technicznych oraz uzyskanie akceptacji Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru.**

**Dla wszystkich urządzeń należy przyjąć minimalny okres użytkowania 80000 godzin (klasa 5 wg PN-EN 12255 ).**

**Dane określone w dokumentacji projektowej (DP) i w ST należy traktować jako wartości docelowe, od których dopuszczalne są ewentualne odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.**

## **2.1. Armatura**

Armatura służyć będzie do odcinania i regulacji przepływu medium transportowanego rurociągami oraz odcinania i regulacji przepływu z/do wydzielonych komór bądź obiektów – (zastawki).

Armatura powinna pochodzić w miarę możliwości od jednego producenta. Dla oferowanej armatury powinien być zapewniony na rynku polskim dostęp do części zamiennych.

### **2.1.1. Zasuwy nożowe międzykołnierzowe**

Zasuwy nożowe z napędem elektromechanicznym oraz zasuw nożowe bez napędu zastosowane zostaną w pomieszczeniach lub na wolnym powietrzu zgodnie z DP.

#### **Wymagania ogólne zasuw nożowych:**

- Ciśnienie nominalne PN10 dla  $\leq$  DN1000;
- Zasuwa płytowa, międzykołnierzowa, owiercona zgodnie z PN-EN 1092-2 PN10, obustronnie szczelna;
- Uszczelka obwodowa o kształcie profilowanym dla elementu odcinającego z wkładką stalową,
- Skrobaki czyszczące powierzchnię elementu odcinającego (nóż),
- Korpus monolityczny wykonany z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15 wg PN-EN 1563:2012
- Kształt komory umożliwiający usuwanie wszelkich zanieczyszczeń w końcowej fazie zamknięcia,
- Nóż ze stali nierdzewnej 1.4301 wg PN-EN 10088-1:2014
- Trzpień ze stali nierdzewnej 1.4021 wg PN-EN 10088-1:2014 z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzem trzpienia,
- Wrzeciono łożyskowane za pomocą niskotarciowych podkładek z tworzywa oraz mosiądzu,
- Uszczelnienie komory dławiącej - sznur bezazbestowy oraz profil gumowy NBR,
- Nakrętka wykonana z mosiądzu prasowanego PN-EN ISO 12944-5:2009,
- Śruby i podkładki łączące elementy wykonane ze stali nierdzewnej,
- Zgodność wyrobu z PN-EN 1074-1 i 2:2002, PN-EN 1171:2007,
- Połączenia kołnierzowe i przyłącz wg. PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie dopuszczalne PS 10 [bar] (dla  $\leq$  DN400),
- Ochrona antykorozyjna - powłoka na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250  $\mu$ m wg normy,
- Kołnierz do montażu napędu zgodny z ISO 5211 (przy wersji zasuw przystosowanej pod napęd).

### **2.1.2 .Zasuwy nożowe międzykołnierzowe z napędem elektromechanicznym – regulacyjnym oraz otwórz-zamknij**

**Wymagania ogólne zasuw nożowych jak w pkt 2.1.1.**

**Wymagania ogólne dla napędów elektrycznych: regulacyjnych oraz otwórz - zamknij zasuw nożowych:**

Napęd elektromechaniczny ze zintegrowanym (własnym, fabrycznym) układem sterowania

winien spełniać następujące warunki:

- napęd elektryczny wieloobrotowy dla zasuw i zastawek;
- silnik trójfazowy 3x; 400V 50Hz, klasa izolacji F3, wyłączniki termiczne;
- rodzaj pracy dla napędów otwórz-zamknij: Klasa B zgodnie z normą DIN EN 15714-2, wymagana trwałość min. 10 000 cykli oraz min. 20 cykli na godzinę;
- rodzaj pracy dla napędów regulacyjnych: Klasa C zgodnie z normą DIN EN 15714-2; wymagana trwałość min. 1 200 000 kroków regulacji oraz min. 600 uruchomień na godzinę;
- ochrona antykorozyjna - całkowita grubość warstwy ochronnej nie mniej niż 140 µm;
- kategoria ochrony antykorozyjnej C3 zgodnie z EN ISO 12944-2;
- stopień ochrony min. IP67 zgodnie z EN 60 529;
- stopień ochrony IP 68 dla napędów montowanych na zewnątrz oraz w studniach/ komorach zagłębionych;
- grzałka antykondensacyjna zapobiegająca powstawaniu kondensatu;
- uszczelnienie wtyczki elektrycznej powodujące zachowanie stopnia ochrony IP po jej rozkręceniu i odłączeniu od zasilania;
- ustawienie pozycji krańcowych i wartości momentów obrotowych napędu bez konieczności otwierania obudowy i stosowania specjalistycznych narzędzi;
- mechaniczny wskaźnik położenia;
- kółko ręczne jako napęd awaryjny;
- napęd w wersji ze zintegrowanym sterownikiem (posiada własny sterownik wraz ze stycznikami do sterowania), w miejscach trudno dostępnych możliwość wersji rozłącznej (sterownik odseparowany od napędu);
- lokalny panel sterowania wraz z przyciskami i diodami sygnalizacyjnymi;
- zabezpieczenie przed dostępem do parametrów sterownika hasłem (możliwość zmiany i ustawienia hasła na obiekcie);
- wyświetlanie pozycji armatury;
- zakres temperatur otoczenia: -25...60°C;
- możliwość parametryzacji ustawień;
- sterownik napędu wyposażony w płytę Profibus DP do sterowania z wewnętrzną ochroną przepięciową;
- dokumentacja, tabliczki znamionowe w języku polskim,
- zasuw nożowe z napędem elektrycznym winny być dostarczone jako komplet z napędem i pozostałymi akcesoriami.

### 2.1.3. Przepustnice międzykołnierzowe

#### Wymagania ogólne

- Kłapa umieszczona centrycznie, wykonana ze stali nierdzewnej 1.4301, 1.4401,
- Wkładka elastomerowa wymienna, zabezpieczona przed przesuwaniem osiowym: NBR lub EPDM (dostosować do medium),
- Wał pełny połączony z klapą wielowypustem, w części dolnej osadzony w korpusie w otworze ślepym – nieprzelotowym, wykonany ze stali nierdzewnej 1.4021 PN-EN 10088-1:2014,
- 3 łożyska ślizgowe: PTFE lub brąz,
- Przejście wału przez manszetę uszczelnioną poprzez odpowiednio ukształtowaną wykładzinę,
- Dodatkowe uszczelnienie wału poprzez pierścienie typu o-ring z NBR lub EPDM (dostosować do medium),
- Korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15,
- Kołnierz do montażu siłownika zgodny z ISO 5211 (w przypadku wersji z napędem elektrycznym lub pneumatycznym),
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN ISO 12944-5:2009,
- Połączenia kołnierzowe i przyłącz wg. PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie PN10,

- Długość zabudowy szereg 20 wg PN-EN 558+A1:2012, (DIN 3202),
- Do średnicy DN200 dźwignia ręczna, powyżej napęd przekładniowy,
- Dowolna pozycja dla przelotu do DN250, powyżej DN250 napęd z boku, wał poziomo,
- Dla przepustnic na rurociągach sprężonego powietrza – wersja przystosowana do pracy w temp. do 100°C

#### **2.1.4. Przepustnice międzykołnierzowe z napędem elektromechanicznym – regulacyjnym oraz otwórz–zamknij**

**Wymagania ogólne przepustnic jak w poz. 2.1.3.**

##### **Wymagania ogólne dla napędów elektrycznych: regulacyjnych oraz otwórz - zamknij przepustnic:**

- napęd elektryczny niepełnoobrotowy (obrót 0...90 °) dla przepustnic;
- silnik trójfazowy 3x; 400V 50Hz, klasa izolacji F3, wyłączniki termiczne;
- rodzaj pracy dla napędów otwórz-zamknij: Klasa B zgodnie z normą DIN EN 15714-2, wymagana trwałość min. 10 000 cykli oraz min. 20 cykli na godzinę;
- rodzaj pracy dla napędów regulacyjnych: Klasa C zgodnie z normą DIN EN 15714-2; wymagana trwałość min. 1 200 000 kroków regulacji oraz min. 600 uruchomień na godzinę;
- ochrona antykorozyjna - całkowita grubość warstwy ochronnej 140 µm;
- kategoria ochrony antykorozyjnej C3 zgodnie z EN ISO 12944-2;
- stopień ochrony min. IP67 zgodnie z EN 60 529;
- stopień ochrony IP 68 dla napędów montowanych na zewnątrz oraz w studniach/ komorach zagłębionych;
- grzałka antykondensacyjna zapobiegająca powstawaniu kondensatu;
- uszczelnienie wtyczki elektrycznej powodujące zachowanie stopnia ochrony IP po jej rozkręceniu i odłączeniu od zasilania;
- ustawienie pozycji krańcowych i wartości momentów obrotowych napędu bez konieczności otwierania obudowy i stosowania specjalistycznych narzędzi;
- mechaniczny wskaźnik położenia;
- kółko ręczne jako napęd awaryjny;
- napęd w wersji ze zintegrowanym sterownikiem (posiada własny sterownik wraz ze stycznikami do sterowania), w miejscach trudno dostępnych możliwość wersji rozłącznej (sterownik odseparowany od napędu);
- lokalny panel sterowania wraz z przyciskami i diodami sygnalizacyjnymi;
- zabezpieczenie przed dostępem do parametrów sterownika hasłem (możliwość zmiany i ustawienia hasła na obiekcie);
- wyświetlanie pozycji armatury;
- zakres temperatur otoczenia: -25...60°C;
- możliwość parametryzacji ustawień (bluetooth);
- sterownik napędu wyposażony w płytę Profibus DP do sterowania z wewnętrzną ochroną przepięciową;
- dokumentacja, tabliczki znamionowe w języku polskim.
- Każda z przepustnic powinna być w trakcie rozruchu oddzielnie wyskalowana dla stanów min, średniego, max, awaria,
- Przepustnice z napędem elektrycznym winny być dostarczone jako komplet z napędem i pozostałymi akcesoriami.

#### **2.1.5. Zasuwy klinowe kołnierzowe**

##### **Wymagania ogólne**

- Korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15,

- Prosty przelot zasuwy, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia,
- Klin wulkanizowany na całej powierzchni tj. zewnątrz i wewnątrz gumą NBR lub EPDM (dostosować do medium),
- Wymienna nakrętka klina wykonana z mosiądzu prasowanego,
- Trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzem trzpienia,
- Wrzeczono łożyskowane za pomocą nisko tarciovych podkładek z tworzywa w płaszczyznach poziomej i pionowej,
- Uszczelnienie trzpienia o-ringowe, strefa o-ringowego uszczelnienia korka odseparowana od medium,
- Możliwa wymiana o-ringowego uszczelnienia trzpienia pod ciśnieniem, bez konieczności demontażu pokrywy,
- Korek uszczelniający wykonany z mosiądzu prasowanego zabezpieczony specjalnym pierścieniem przed wykręceniem,
- Uszczelka czyszcząca zabezpiecza korek górny uszczelnienia trzpienia przed penetracją zanieczyszczeń z zewnątrz,
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ocynkowane, lub nierdzewne wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową,
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 wg normy PN-EN ISO 12944-5:2009,
- Zgodność wyrobu z PN-EN 1074-1 i 2:2002,
- Długość zabudowy F4, F5,
- Połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie PN10

### 2.1.6 .Zawory zwrotne kulowe kołnierzowe

#### Wymagania ogólne:

- Prosty i pełny przelot,
- Zwarta i prosta budowa – wysoka trwałość,
- Połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie PN10,
- Korpus i pokrywa umożliwiająca czyszczenie z żeliwa sferoidalnego / GGG40/ EN-GJS 400-15 PN-EN 1563:2012 (DIN 1693),
- Kula wulkanizowana NBR, (EPDM dla wody pitnej) – czasza kuli wykonana ze stopu aluminium lub żeliwa,
- Uszczelnienie pokrywy o-ringowe: NBR lub EPDM,
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ocynkowane lub ze stali nierdzewnej, wpuszczane i zabezpieczone masą zalewową dostęp do wnętrza, w tym do kuli PN-EN 12050-1:2002,
- Długość zabudowy szereg 48 wg PN-EN 558+A1:2012, (DIN 3202),
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN ISO 12944-5:2009.

### 2.1.7. Zawory zwrotne klapowe kołnierzowe

#### Wymagania ogólne:

- Zawór zwrotny klapowy samoczynny;
- Bez ruchomych elementów zewnętrznych;
- Prosty i pełny przelot zwarta zabudowa, wysoki stopień szczelności,
- Kłapa, wałek i sworzeń wykonana z 1.4027 i 1.4021 wg PN-EN 10088:2014,
- Pierścień kadłuba wykonany z 1.4021 wg PN-EN 10088:2014,
- Tulejka wałka z brązu: CuSn10-B PN-EN 1982:2010
- Korpus i pokrywa z żeliwa szarego EN-GJL 250 PN-EN 1561:2012,
- Uszczelnienie pokrywy – grafit,

- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677,
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej PN-EN 10088:2014,
- Połączenia kołnierzowe i przyłącz wg. PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie PN 10,
- Długość zabudowy szereg 48 wg PN-EN 558+A1:2012, (DIN 3202),

### 2.1.8. Zastawki naścienne

#### Wymagania ogólne:

- Obustronnie szczelne do 0,6 bar wg EN 12266-2, klasa szczelności C, tabela A.5 (max. nieszczelność 0,03 X DN [mm<sup>3</sup>/s];
- Testowane ciśnieniowo w fabryce przed wysyłką (protokół z testu dostarczony wraz z dostawą);
- Uszczelnienie główne wymienne bez konieczności demontażu zastawki;
- Materiał uszczelki EPDM (dla obiektów otwartych – odporność na UV) lub NBR;
- Wykonanie całkowicie z materiałów nierdzewnych stal 1.4301 lub 1.4571 elementy ze stali nierdzewnej spawane oraz zabezpieczone antykorozyjnie za pomocą całościowej pasywacji galwanicznej;
- Dla kanałów z dnem równym z dnem komory zasuw powinny zapewniać gładki przelot dna;
- Montaż naścienny, mocowanie ramy za pomocą kotw chemicznych, wykonanie ścian zgodnie z DIN 18202 tabela 1, wiersz 6, tabela 2 wiersz 1, tabela 3 wiersz 7 (max. nierówność 5 mm na długości 2 m);
- Nakrętka wrzeczona z brązu, samooczyszczająca się;
- Dla rur posiadających łańcuchy uszczelniające lub podobne uszczelnienia należy zastosować zasuw wrzeczonowe odpowiedniej średnicy, tak aby swoim przelotem obejmowały rurę z jej uszczelnieniem;
- Zastosowane zastawki naścienne winny mieć parametry (wymiary) zgodne z podanymi w Dokumentacji Projektowej (DP).

#### Wymagania szczegółowe:

##### Zastawka naścienne w Komorze rozprężnej - ob. 103 (1 szt.)

- Średnica otworu (D): 300 mm,
- Rzędna średnicy otworu: ok. 186,26 m n.p.m.
- Rzędna poziomu obsługowego: 189,70 m n.p.m.

##### Zastawki naścienne w Bioreaktorze - ob. 106 pomiędzy komorą denitryfikacji i nityfikacji (2 szt.)

- Wymiary otworu (B x H): 500 x 300 mm,
- Rzędna krawędzi dolnej otworu: 185,50 m n.p.m.
- Rzędna pomostu obsługowego: 191,50 m n.p.m.

##### Zastawki naścienne w Bioreaktorze - ob. 106 - odpływ z komór nityfikacji (3 szt.)

- Wymiary otworu (B x H): 500 x 1100 mm,
- Rzędna krawędzi dolnej otworu: 190,00 m n.p.m.
- Rzędna pomostu obsługowego: 191,50 m n.p.m.

### 2.1.9. Kompensatory gumowe kołnierzowe

#### Wymagania ogólne:

- Typ – kompensatory kołnierzowe gumowe do połączeń kołnierzowych PN 10, ze śrubami sprzęgającymi (ściągami);
- Funkcja – montaż i demontaż armatury i urządzeń, ograniczenie drgań instalacji;
- Medium:
  - ścieki komunalne



- osady ze ścieków komunalnych;
- Wymagania materiałowe:
  - korpus: guma z opłotem, odporna na medium,
  - kołnierze i ściągi: stal nierdzewna, PN10
- Dopuszczalne przemieszczenia:
  - DN65: ściskanie:13 mm; wydłużenie: 7 mm; boczne: ± 12 mm; kątowe: ±15 mm
  - DN80: ściskanie:15 mm; wydłużenie: 8 mm; boczne: ± 12 mm; kątowe: ±15 mm
  - DN100: ściskanie:19 mm; wydłużenie: 10 mm; boczne: ± 14 mm; kątowe: ±15 mm
  - DN125: ściskanie:20 mm; wydłużenie: 12 mm; boczne: ± 14 mm; kątowe: ±15 mm
  - DN150: ściskanie:25 mm; wydłużenie: 12 mm; boczne: ± 20 mm; kątowe: ±15 mm
  - DN200: ściskanie:25 mm; wydłużenie: 16 mm; boczne: ± 20 mm; kątowe: ±15 mm
- Długość zabudowy dla DN65÷DN200: 130 mm.

### 2.1.10. Filtr siatkowy kołnierzowy

#### Wymagania ogólne:

- Uszczelnienie komory - PTFE/Grafit,
- Korek spustowy z żeliwa ciągliwego,
- Filtr siatkowy ze stali nierdzewnej: 1,25mm dla DN50 - DN80 (33% powierzchni) 1,5mm dla DN100 - DN300 (40% powierzchni),
- Pokrywa i korpus wykonane z żeliwa szarego EN-GJL 250 PN-EN 1561: 2012,
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ocynkowane lub ze stali nierdzewnej,
- Połączenia kołnierzowe i przyłącz wg. PN-EN 1092-2:1999(DIN2501) lub ciśnienie PN10, PN16,
- Długość zabudowy wg. PN-EN 558-1 szereg 48,
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN ISO 12944-5:2009,
- Znakowanie zaworu odpowiada wymaganiom normy: PN-EN 19:2005, PN-EN 1074:2002.

## 2.2. Pompy

### 2.2.1. Pompy zatapialne z przewodnicami

Pompy zatapialne wirowe będą służyć do pompowania ścieków – Przepompownia główna – ob. 103; pompowania osadu – Pompownia recyrkulacji zewnętrznej osadu – ob. 112; pompowania części pływających – Pompownia części pływających – ob. 113.

#### Wymagania ogólne:

- Pompa z wirnikiem umożliwiającym tłoczenie ścieków bardzo zanieczyszczonych, typu otwartego o dużym swobodnym przelocie;
- Pompa montowana na kolanie tłocznym z zestawem do montażu stacjonarnego, opuszczana po przewodnicach zapobiegających klinowaniu się pompy przy jej opuszczaniu;
- Pompa wraz z silnikiem zamontowana we wspólnej obudowie;
- Wirnik pompy i wirnik silnika zamontowany na wspólnym wale;
- Uchwyty na obudowie do mocowania elementu do podnoszenia pompy;
- Korpus hydrauliczny i korpus silnika wykonane z żeliwa nie gorszego niż GG-25;
- Wszystkie elementy złączne mające kontakt z medium wykonane ze stali nie gorszej od 1.4401;
- Silnik wyposażony w układ sygnalizujący zawilgocenie oraz układ zabezpieczający przed przegrzaniem;
  - zabezpieczenie przeciwwilgociowe: czujnik wilgoci w komorze silnika,
  - zabezpieczenie termiczne: bimetal/PTC,
- Silnik przystosowany do współpracy z przetwornicą częstotliwości,
- Kabel zasilający i sterowniczy o dł. L=10,0 m.b. ekranowany na całej długości,
- Wirnik otwarty wykonany z wysokochromowego żeliwa utwardzonego EN GJN-HB555(CR14) o swobodnym przelocie nie mniejszym niż 100 mm,
- Prędkość obrotowa nie większa niż 1500 1/min,

- Uszczelnianie wału pompy: 2 pełne uszczelnienia mechaniczne, pracujące niezależnie od kierunku obrotów z powierzchniami z węgliku krzemu,
- Uszczelnienie od strony tłoczonego medium – specjalne z osłoniętą sprężyną dociskową,
- Wał pompy wykonany z odpornej na korozję stali chromowej 1.4021+QT800,
- Stopień ochrony silnika: IP 68,
- Śruby stykające się z pompowanym medium wykonane ze stali CrNiMo-stal A4,

### **Wymagania szczegółowe:**

#### Pompy zatapialne – procesowa i przewałowa (+ rezerwa) w ob. 103 - Przepompownia główna

- Pompy regulowane przetwornicą częstotliwości,
- Wydajność nominalna:  $Q = 35,0 \text{ l/s} = 126 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- Wysokość podnoszenia:  $H = 11,0 \text{ m}$ ,
- Zakres pracy:  $Q = 4,0 \div 54,0 \text{ l/s}$ ;  $H = 18,2 \div 5,4 \text{ m}$ ,
- Sprawność nie mniejsza niż 51,0 % w punkcie pracy  $Q = 35,0 \text{ l/s}$ ,  $H = 11,0 \text{ m}$ ,
- Klasa izolacji silnika: H zgodnie z IEC 34-1,
- Moc nominalna silnika nie większa niż 11,0 kW,
- Króciec ssawny/tłoczny pomp: DN 100,
- Wraz z osprzętem: kolano ze stopą podstawy DN100, uchwyt sprzęgający DN100,
- Masa ok. 162 kg.

#### Pompy zatapialne recyrkulacji zewnętrznej i osadu nadmiernego w ob. 112 - Pompownia recyrkulacji osadu

- Wydajność nominalna:  $Q = 55,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- Wysokość podnoszenia:  $H = 3,3 \text{ m}$ ,
- Zakres pracy:  $Q = 5,0 - 100,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ;  $H = 4,5 - 1,5 \text{ m}$ ,
- Moc nominalna silnika nie większa niż 1,9 kW,
- Klasa izolacji silnika: H zgodnie z IEC 34-1,
- Zabezpieczenie termiczne: 2 x bimetal,
- Masa ok. 64 kg.

#### Pompa zatapialna części pływających w ob. 113 - Pompownia części pływających

- Wydajność nominalna:  $Q = 9,0 \text{ dm}^3/\text{s}$
- Wysokość podnoszenia:  $H = 10,1 \text{ m}$ .
- Zakres pracy:  $Q = 2,0 - 18,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ ;  $H = 13,7 - 4,2 \text{ m}$
- Moc nominalna silnika nie większa niż 3,1 kW,
- Klasa izolacji silnika: F zgodnie z IEC 34-1,
- Kabel zasilający i sterowniczy o dł.  $L = 10,0 \text{ m.b.}$
- Wirnik otwarty wykonany z wysokochromowego żeliwa utwardzonego EN GJN-HB555(CR14) o swobodnym przelocie nie mniejszym niż 65 mm;
- Króciec ssawny/tłoczny pomp: DN 65,
- Zabezpieczenie przeciwwilgociowe pomp: czujnik wilgoci w komorze silnika;
- Zabezpieczenie termiczne: 2 x bimetal,
- Masa ok. 59 kg.

### **2.2.2. Pompy wyporowe rotacyjne**

Pompy wyporowe rotacyjne stosowane będą jako pompy nadawy osadu do prasy ślimakowej w stacji odwadnia osadu – Budynek techniczno-socjalny - ob. 1.

### **Wymagania ogólne:**

Zastosowane pompy powinny posiadać następujące cechy:

- powinny być to pompy w zabudowie suchej, stanowiące kompletny agregat, tj. zasadniczą pompę wyporową z dwoma obrotowymi tłokami, silnik, przekładnię i sprzęgło zamontowane fabrycznie na wspólnej ramie;
- Obudowa części pompowej i przekładniowej w konstrukcji jednoczęściowej,

- możliwość pracy w obu kierunkach (odwracalny kierunek przepływu);
- mało wrażliwe na pracę „na sucho”;
- łożyska rotacyjne: dwuskrzydłowe,
- wał oraz rdzeń łożyska bez kontaktu z pompowanym medium,
- jednostronne ułożyskowanie wałów,
- łatwo demontowalna pokrywa od strony łożysk;
- pompy powinny posiadać swobodny przełot min.  $\varnothing 25$  mm (dla umożliwienia przenoszenia ciał stałych);
- łatwo wymienne łożyska rotacyjne i uszczelnienia;
- pompa połączona z silnikiem za pomocą elastycznego sprzęgła wyposażonego w osłonę;
- silnik przystosowany do współpracy z falownikiem;
- silnik w klasie ochrony IP 55;
- silnik w klasie izolacji F;
- uszczelnienie bezobsługowe, mechaniczne SI NBR, z komorą smarująco-zabezpieczającą;
- pompy wyposażone w zabezpieczenie przed suchobiegiem;
- pompy wyposażone w zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia (presostat);
- wykonanie materiałowe:
- obudowa żeliwo szare GG25 po obróbce azoto-nawęglania gazowego z utlenianiem (Black Protection) z wymiennym przednim i tylnym osiowym elementem ochronnym ze stali utwardzanej (trudnościeralnej),
- łożyska całkowicie powleczone elastomerem NBR,
- przyłącza kołnierzowe ze stali nierdzewnej,
- rama konstrukcyjna ze stali ocynkowanej,
- osłona sprzęgła ze stali ocynkowanej.

### 2.2.3. Zestaw hydroforowy

Zestaw hydroforowy zostanie zabudowany w Pompowni wody technologicznej – ob. 110 i będzie służył do podnoszenia ciśnienia w sieci wody technologicznej (ścieków oczyszczonych) służącej do czyszczenia niektórych urządzeń technologicznych (sitopiaskownik, prasa) oraz prowadzenia pewnych procesów technologicznych (płukanie pisaku w płuczce).

#### Wymagania ogólne:

- W pełni automatyczny zestaw podnoszący ciśnienie o zwartej konstrukcji
- Pompy włączane i wyłączane w zależności od zapotrzebowania,
- Pompy ustawione równolegle na wspólnej ramie stalowej i umocowane do niej śrubami,
- Kolektor zasilający wykonany z rury stalowej zakończonej kołnierzami z obu stron umożliwiając obustronne podłączenie zestawu,
- Na kolektorze ustawiony czujnik ciśnienia zabezpieczający pompy przed suchobiegiem,
- Kolektor tłoczny wykonany ze stali nierdzewnej,
- Na kolektorze tłocznym zainstalowany jest przetwornik ciśnienia podający sygnały do włączania i wyłączania pomp oraz zbiornik przeponowy,
- Każda pompa wyposażona w zawór zwrotny i armaturę odcinającą,
- Szafa sterująca zestawem montowana jest w obudowie metalowej o stopniu ochrony IP 54,
- wykonanie: zabudowa blokowa horyzontalna,

#### Wymagania szczegółowe:

##### Wymagania dla zestawu:

- zestaw wyposażony w trzy pompy blokowe, z płynną regulacją prędkości obrotowej każdej pompy,
- Parametry pracy zestawu:
  - $Q=10$  m<sup>3</sup>/h
  - $H_p=60$  m sł. wody
- uszczelnienie wału: pojedyncze uszczelnienie mechaniczne,

- średnica nominalna króćca po stronie ssawnej: DN50,
- kołnierz ssawny nawiercony wg normy: EN 1092-2,
- ciśnienie nominalne króćca po stronie ssawnej: PN16,
- średnica nominalna króćca tłoczego: DN32,
- kołnierz tłoczny nawiercony wg normy: EN 1092-2,
- Ciśnienie nominalne króćca po stronie tłocznej: PN16.

#### Wymagania dla silnika pompy:

- Częstotliwość: 50 Hz,
- Napięcie pracy: 400V,
- Moc P2: 5,5 kW,
- Prąd mierzony: 10,5 A,
- Obroty: 2946 rpm,
- Liczba biegunów silnika: 2,
- Ochrona silnika: IP55,
- Rodzaj prądu: trójfazowy (3~),
- Klasa sprawności silnika: IE3 wg normy IEC 60034-30,
- Wirnik pompy: CrNiMo-stal 1.4408,
- korpus pompy: CrNiMo-stal 1.4571,
- wał: CrNiMo-stal 1.4571.

#### Dodatkowe wymagania:

- Medium pompowane: ścieki oczyszczone bez zawartości domieszek ścierających i długowłóknistych,
- Zawartość zawiesiny ogólnej poniżej 35 mg/l;
- Zabudowa w komorze podziemnej,
- Zabezpieczenie przepięciowe, dwustopniowe,
- Sygnalizator akustyczno – optyczny.

#### Sterowanie:

- Praca pomp z przetwornicą częstotliwości,
- Utrzymywanie ciśnienia na określonym poziomie niezależnie od aktualnego rozbioru,
- Uruchamianie pompy przy ciśnieniu 5,8 bar, zatrzymywanie pracy przy ciśnieniu ~6,3 bar
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- Naprzemienna praca poszczególnych pomp (wydłużenie żywotności zestawu),
- Zapewniona możliwość sterowania ręcznego.

### **2.2.4. Pompy zatapialne odwodnieniowe**

Pompa tego typu będzie używana do odwadniania suchych komór.

#### **Wymagania ogólne i szczegółowe:**

- wydajność – 0 - 20 m<sup>3</sup>/h = 11,1 dm<sup>3</sup>/s;
- wysokość podnoszenia – max./min. 9,6 - 2,0 m;
- moc napędu max. P2=0,55 kW,
- maksymalna prędkość obrotowa 2.900 1/min.
- wirnik otwarty o wolnym przelocie min. 40 mm
- częstotliwość 50 Hz,
- zasilanie elektryczne 230 V, 1~,
- materiał wirnika i korpusu (wg EN) żeliwo sferoidalne EN-GJL-200,
- materiał wału (wg EN) 1. 4021,
- maks. temp. cieczy 40 °C,
- wersja przenośna z wtyczką

## 2.3. Mieszadła

### 2.3.1. Mieszadła zatapialne

Mieszadła zatapialne zostaną zabudowane w Zbiornikach retencyjnych ścieków – ob. 2.1, 3.1, oraz w Bioreaktorze – ob. 106 i służyć będą do wymieszania zawartości komór (ob. 106) oraz będą zapobiegać sedymentacji (ob. 2.1, 3.1)

#### Wymagania ogólne:

- mieszadło zatapialne budowy blokowej, do poziomej zabudowy, montowane na prowadnicy o przekroju kwadratowym 60 x 60 x 3 mm ze stali 1.4301,
- mieszadło wraz z silnikiem zamontowane we wspólnej obudowie, napęd bezpośredni, bez przekładni,
- obudowa mieszadła powinna posiadać odpowiednie uchwyty do mocowania elementu do podnoszenia mieszadła,
- uszczelnienie wału mieszadła: 2 pełne uszczelnienia mechaniczne, pracujące niezależnie od kierunku obrotów z powierzchniami z węglika krzemu SiC/SiC,
- uszczelnienie od strony tłoczonego medium – specjalne z osłoniętą sprężyną dociskową,
- korpus wykonany z żeliwa EN-GJL-250,
- wał mieszadła wykonany ze stali kwasoodpornej CrNiMo nie gorszej niż 1.4571,
- wszystkie elementy złączne mające kontakt z medium wykonane ze stali nie gorszej od A4,
- klasa izolacji silnika: F,
- stopień ochrony silnika: IP 68,
- zabezpieczenie termiczne zabezpieczające przed przegrzaniem: termistor PTC,
- zabezpieczenie wilgociowe: czujnik wilgoci w komorze silnika,
- kabel L=10 m.b. dławnica zalana żywicą, wodoszczelna na całej długości,
- mieszadło powinno być montowane i demontowane bez konieczności opróżniania komory,
- w komplecie konstrukcja nośna (prowadnice, uchwyty prowadnic).

Ilość mieszadeł powinna być zgodna z Dokumentacją projektową.

Mieszadła powinny być adekwatne pod względem montażowym i funkcjonalnym do zastosowania w obiektach/komorach o postaci przedstawionej w Dokumentacji Projektowej. Mieszadła powinny być dostosowane do mieszanego medium i środowiska występującego nad medium.

Wykonawca dobierając mieszadła uwzględni m.in. kształt komory, jej gabaryty, wielkość włączów montażowych, położenie króćców, obecność przeszkód w mieszaniu (takich jak np. zanurzone w ściekach lub osadzie rurociągi) i inne cechy komory wynikające z DP.

#### Wymagania szczegółowe:

##### Mieszadło zatapialne – Ob. 2.1, Ob. 3.1 – Zbiornik retencyjny ścieków - pierścień zewnętrzny

- średnica śmigła: D=225 mm,
- moc nominalna silnika  $\leq 2,5$  kW,
- obroty śmigła nie większe niż: 1500 1/min,
- wirnik mieszadła 2-łopatkowy, wykonany ze stali CrNiMo - 1.4571,
- masa: ok. 37 kg.

##### Mieszadło zatapialne – Ob. 2.1, Ob. 3.1 - Zbiornik retencyjny ścieków - pierścień wewnętrzny

- średnica śmigła: D=294 mm,
- moc nominalna silnika  $\leq 1,8$  kW,
- obroty śmigła nie większe niż: 1000 1/min,
- wirnik mieszadła 2-łopatkowy, wykonany ze stali CrNiMo - 1.4571,
- masa: ok. 54 kg.

**Mieszadło zatapialne – Ob. 106 – Bioreaktor - komory predenitryfikacji (KPDN)**

- Średnica śmigła:  $D=294$  mm,
- Moc nominalna silnika  $\leq 1,8$  kW,
- Obroty śmigła nie większe niż: 960 1/min,
- Wirnik mieszadła 2-łopatkowy, wykonany ze stali CrNiMo - 1.4571,
- masa: ok. 54 kg.

**Mieszadło zatapialne – Ob. 106 – Bioreaktor - komory defosfatacji (KDF)**

- Średnica śmigła:  $D=294$  mm,
- Moc nominalna silnika  $\leq 1,8$  kW,
- Obroty śmigła nie większe niż: 960 1/min,
- Wirnik mieszadła 3-łopatkowy, wykonany ze stali CrNiMo - 1.4571,
- masa: ok. 54 kg.

**Mieszadło zatapialne – Ob. 106 – Bioreaktor - komory denitryfikacji (KDN)**

- Średnica śmigła:  $D=410$  mm,
- Moc nominalna silnika  $\leq 4,0$  kW,
- Obroty śmigła nie większe niż: 700 1/min,
- Wirnik mieszadła 3-łopatkowy, wykonany ze stali CrNiMo – 1.4571,
- masa: ok. 91 kg.

**2.3.2. Mieszadła pompujące**

Mieszadła pompujące zamontowane zostaną w komorze nityfikacji bioreaktora – ob. 106 i służyć będą do wewnętrznej recyrkulacji osadu.

**Wymagania ogólne:**

- Mieszadło zatapialne pompujące (pompa recyrkulacyjna) z wirnikiem śmigłowym budowy blokowej, do poziomej zabudowy, montowane na prowadnicy wraz z rurą przyłączeniową wykonaną ze stali 1.4571,
- Mieszadło musi być przystosowane do współpracy z przetwornicą częstotliwości,
- Wirnik, korpus pompy, pokrywa korpusu – wykonane ze stali austenitycznej 1.4571,
- Wirnik śmigłowy wykonany ze stali 1.4571 o swobodnym przelocie nie mniejszym niż 65 mm,
- Obudowa mieszadła wykonana ze stali 1.4571,
- Stopień ochrony silnika: IP 68,
- Klasa izolacji: F,
- Kabel zasilający i sterowniczy o dł. min.  $L=10,0$  mb,
- Zabezpieczenie termiczne: 2 x bimetal,
- Zabezpieczenie przeciwwilgociowe: elektroda przeciwwilgociowa w komorze silnika,
- Mieszadła pompujące powinny być wyposażone w 2 pełne uszczelnienia mechaniczne wału, pracujące niezależnie od kierunku obrotów z powierzchniami z węgliku krzemu SiC/SiC,
- Uszczelnienia mechaniczne powinny być znormalizowane, dostępne u dowolnego producenta uszczelnień,
- Łożyska powinny być znormalizowane i bezobsługowe, dostępne u dowolnego producenta łożysk,
- Śmigło powinno posiadać kształt, który zapobiega osadzaniu się na śmigle ciał stałych i włóknistych,
- Śruby stykające się z pompowanym medium wykonane ze stali 1.4571,
- Wszystkie elementy składowe oprzyrządowania stykające się z mieszanym medium muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję,
- Oprzyrządowanie mieszadeł powinno umożliwiać ich bezproblemowe opuszczanie i wyciąganie z zbiornika oraz automatyczne połączenie z rurą tłoczną DN200 wykonaną ze stali nierdzewnej.

- Obudowa mieszadła powinna posiadać odpowiednie uchwyty do mocowania elementu do podnoszenia mieszadła.

### **Wymagania szczegółowe:**

#### Mieszadła pompujące (recyrkulacja wewnętrzna osadu) – Ob. 106 – Bioreaktor - komory nityfikacji (KN)

- Wydajność nominalna:  $Q = 35,0$  l/s,
- Wysokość podnoszenia:  $H = 0,7$  m,
- Zakres pracy:  $Q = 10,0 - 90,0$  l/s;  $H = 1,40 - 0,18$  m,
- Mieszadło zatopialne pompujące montowane na prowadnicy o przekroju kwadratowym  $60 \times 60$  mm wraz z rurą przyłączeniową DN 200  $L=1,0$  m wykonaną ze stali 1.4571,
- Średnica nominalna: DN 200 mm,
- Moc nominalna silnika nie większa niż 1,25 kW,
- Obroty śmigła nie większe niż: 1500 1/min,
- masa: ok. 46 kg.

Ilość mieszadeł powinna być zgodna z DP.

Mieszadła powinny być adekwatne pod względem montażowym i funkcjonalnym do zastosowania w obiektach/komorach o postaci przedstawionej w Dokumentacji Projektowej (DP). Mieszadła powinny być dostosowane do mieszanego medium i środowiska występującego nad medium.

Wykonawca dobierając mieszadła uwzględni m.in. kształt komory, jej gabaryty, wielkość włączów montażowych, położenie króćców, obecność przeszkód w mieszaniu (takich jak np. zanurzone w ściekach lub osadzie rurociągi) i inne cechy komory wynikające z DP.

### **2.4. Ruszt napowietrzający**

Rusztzy napowietrzające z dyfuzorami membranowymi dyskowymi (2 kpl) zostaną zainstalowane w komorach denityfikacji – ob. 106 KN\_1 i KN\_2.

Ponadto ruszt napowietrzający z dyfuzorami membranowymi dyskowymi zostanie zainstalowany w zbiorniku ścieków dowożonych – Ob. 11

DP zakłada, że w każdej komorze nityfikacji wydzielone będą 3 sekcje rusztów napowietrzających ze zróżnicowaną ilością dyfuzorów w zależności od wymaganej ilości dostarczonego powietrza.

### **Wymagania ogólne:**

Zapotrzebowanie powietrza dla jednej komory nityfikacji powinno mieć parametry zbliżone do podanych w Dokumentacji Projektowej (DP), tj:

- założone max stężenie tlenu rozpuszczonego w komorach nityfikacji – nie mniejsze niż podane w DP,
- wymagany transfer tlenu  $\alpha OCh$  – nie mniejszy niż podany w DP,
- wymagane zapotrzebowanie na tlen brutto SOTR – nie mniejsze niż podane w DP,
- ilość powietrza do 1 komory nityfikacji – nie mniejsza niż podana w DP,
- ilość dyfuzorów do 1 komory nityfikacji – nie mniejsza niż podana w DP.

Zapotrzebowanie powietrza dla komory ścieków dowożonych powinno mieć parametry zbliżone do podanych w Dokumentacji Projektowej (DP), tj:

- ilość powietrza dla komory ścieków dowożonych – nie mniejsza niż podana w DP,
- ilość dyfuzorów dla komory ścieków dowożonych – nie mniejsza niż podana w DP.

Ogólna postać i gabaryty zastosowanych rusztów napowietrzających powinna być zbliżona do przedstawionych w DP, tak aby można zrealizować zaprojektowaną instalację napowietrzania zgodnie z układem przyjętym w DP.

Ruszt napowietrzający powinien być wykonany z tworzywa sztucznego odpornego na warunki środowiskowe występujące w medium wyposażony w dyfuzory membranowe dyskowe o średnicy co najmniej 268 mm charakteryzujące się możliwością stosowania przy nieciągłej dostawie powietrza, małą wypornością, odpornością na zatykanie i warunki środowiskowe (ścieki i osad czynny). Zaprojektowane dyfuzory muszą zapewniać możliwość pracy z często (wielokrotnie w ciągu doby) występującą przerwą w doprowadzaniu powietrza do rusztu.

Konstrukcja dyfuzorów musi zapobiegać przedostawaniu się napowietrzanego medium poprzez membranę do wnętrza rusztu. Wymagane jest dodatkowe zabezpieczenie (zaworek zwrotny) przed przedostawaniem się ścieków do rusztu w przypadku uszkodzenia membrany.

Maksymalne opory pracy dyfuzora nie mogą przekraczać 50 mbar dla maksymalnej projektowej ilości powietrza.

Maksymalna (krótkotrwała) wydajność dyfuzora nie powinna być mniejsza niż 10 m<sup>3</sup>/h

Wymagany okres eksploatacji dyfuzorów gwarantowany przez producenta – min 8 lat. Należy zapewnić możliwość łatwej wymiany dyfuzorów bez konieczności demontażu lub modyfikacji rurociągów.

Rozmieszczenie dyfuzorów zapewni jak największą efektywność pracy i jak najmniejszy koszt eksploatacji systemu. Układ sekcji i rozmieszczenie dyfuzorów należy uzgodnić z dostawcą systemu.

System zamocowania zastosowanego rusztu doprowadzającego powietrze do dyfuzorów wraz z dyfuzorami musi uwzględniać możliwość wystąpienia zakłóceń w hydrodynamice medium napowietrzanego związanych z sekwencyjnym uruchamianiem napowietrzania.

Każdy ruszt (sekcje dyfuzorów) powinien zapewniać równomierne ciśnienie w rurociągach oraz możliwość skutecznego odwodnienia z poziomu pomostu roboczego (bez używania specjalistycznych narzędzi) poprzez wyprowadzenie rurociągu odwadniającego na poziom pomostu i wyposażenie w zawór kulowy (odporny na korozję). Ruszt musi być wyposażony w kolektor zasilający oraz dodatkowy kolektor odwadniający.

We wszystkich komorach napowietrzanych należy zastosować jednakowy system napowietrzania.

### **Wymagania szczegółowe:**

#### **Ruszt napowietrzający drobnopecherzykowy – Ob. 11 - Komora ścieków dowożonych**

- Dla komory o wymiarach 3,90 m x 4,05 m,
- Ilość dyfuzorów: 40 szt.,
- Wymagana ilość powietrza minimalna zapewniająca mieszanie komory: 100 m<sup>3</sup>/h,
- Maksymalna przepustowość rusztu chwilowa 280 m<sup>3</sup>/h,  
*Wydatek oraz sprzęt adaptowanej dmuchawy w stacji dmuchaw należy ograniczyć do max. wydajności Q=120 m<sup>3</sup>/h, wymagany spręż: 0,25 bar*
- Dla układu założono: 5 ciągów rusztu napowietrzającego po 8szt. dyfuzorów na każdym,
- Opory dla w/w rusztu: max. 50 mbar,
- Kolektor rozdzielający powietrze: D=110 mm, wysokoudarowe PVC (UPVC),
- Przewody rozdzielające powietrze (pionowe, zakończone kolanem z luźnym kołnierzem) od korony zbiornika do kolektorów rozdzielających: DN100, AISI 304,
- System odwadniania rusztu,
- System zamocowań,
- Parametry dyfuzora:
  - średnica całkowita 268 mm,
  - średnica napowietrzania 218 mm,
  - powierzchnia napowietrzania 0,037 m<sup>2</sup>,
  - materiał korpusu napowietrzacza PP GF 30,
  - materiał membrany EPDM F053A, ze szczeliną J27,
  - ciężar dyfuzora 0,60 kg,
  - gwint zewnętrzny ¾",
  - zakres wydajności dyfuzora: od 1,5 do 7,0 Nm<sup>3</sup>/ mxh, max. do 10 Nm<sup>3</sup>/ mxh.
  - temperatura pracy: 0°C do 80°C,
  - objętość wklejana na przewód d=90mm, gwint wewn. ¾"

#### **Ruszt napowietrzający drobnopecherzykowy – Ob. 106 - Komory nityfikacji (KN), (3 sekcje - łącznie 202 szt. dla jednego ciągu)**

Parametry rusztu dla jednej komory nityfikacji o wymiarach L=19m, S=7,5m:

- Ilość dyfuzorów: 202 szt.,
- Wymagana ilość powietrza minimalna zapewniająca mieszanie komory: 431 m<sup>3</sup>/h,



- Maksymalna przepustowość rusztu przy pracy ciągłej: 1568 m<sup>3</sup>/h
- Maksymalna przepustowość rusztu chwilowa: 1960 m<sup>3</sup>/h
- Dla układu trzysekcyjnego ilość dyfuzorów dla poszczególnych sekcji wynosi: Sekcja I – 98 szt., sekcja II – 63 szt., sekcja III – 41 szt.,
- Opory dla w/w rusztu max: 50 mbar.
- Parametry dyfuzora:
  - średnica całkowita 268 mm,
  - średnica napowietrzania 218 mm,
  - powierzchnia napowietrzania 0,037 m<sup>2</sup>,
  - materiał korpusu napowietrzacza PP GF 30,
  - materiał membrany EPDM F053A, ze szczeliną J27
  - ciężar dyfuzora 0,60 kg,
  - gwint zewnętrzny ¾”.
  - zakres wydajności dyfuzora: od 1,5 do 7,0 Nm<sup>3</sup>/ m×h, max. do 10 Nm<sup>3</sup>/ m×h.
  - temperatura pracy: 0°C do 80°C.
  - obejma wklejana na przewód d=90mm, gwint wewn. ¾”
- W skład rusztu wchodzi ponadto:
  - kolektor rozdzielający powietrze D110 UPVC -3 szt.,
  - przewody doprowadzające powietrze (pionowe zakończone kolanem z luźnym kołnierzem) od krawędzi pomostu do kolektorów rozdzielających: DN100 AISI304 – 3 szt.,
  - systemy odwadniania – 3 szt.,
  - system zamocowań.
- Wykonanie materiałowe:
  - Instalacja wykonana jest z wysokoudarowego UPVC,
  - Przewody doprowadzające powietrze ze stali nierdzewnej,
  - System zamocowań ze stali nierdzewnej.

## 2.5. Sprężarki śrubowe

Do wytworzenie sprężonego powietrza dla komór nityfikacji należy zastosować sprężarki śrubowe o regulowanej prędkości obrotowej wału napędowego.

Do wytworzenie sprężonego powietrza dla komory ścieków dowożonych należy zastosować istniejącą dmuchawę po jej dostosowaniu do parametrów: max. wydajność Q=120 m<sup>3</sup>/h, wymagany spręż: 0,25 bar

Wszystkie dmuchawy umieszczone będą w hali dmuchaw – ob. nr 105.

### Wymagania ogólne i szczegółowe:

- ilość sprężarek do zasilania komór nityfikacji: 2+1 szt.
- nominalna wydajność jednej sprężarki: Q<sub>nom</sub> (50Hz) = 808 m<sup>3</sup>/h (750Nm<sup>3</sup>/h),
- nominalny pobór mocy przy Q<sub>nom</sub>: P<sub>nom</sub> = ≤ 14,5 kW,
- wydajność minimalna jednej sprężarki Q<sub>min</sub> (25Hz): 300 m<sup>3</sup>/h,
- pobór mocy przy Q<sub>min</sub>: P<sub>min</sub> = ≤ 6,2 kW,
- ciśnienie robocze: P<sub>nom</sub> = 600 mbar,
- maksymalna moc zainstalowana: 18,5kW
- Wzrost temp. ≤ 60/57°C
- Zapotrzebowanie mocy: 6,2 / 14,5 ± 5% kW
- Obroty sprężarki 2501/5279 ± 5% obr/min
- Wymiary zewnętrzne agregatu: 1350 x 1350 x 1600 mm
- Króciec tłoczny: 100 mm
- Wyposażenie agregatu sprężarki
  - stopień sprężający o wirnikach śrubowych powlekanych powłoką antykorozyjną smarowany rozbryzgowo
  - silnik: ≤ 18,5 kW, 50 Hz, 400 V, obr. nom. 2925 obr/min, klasa sprawności min. IE3, wyposażony w PTC, do współpracy z falownikiem.
  - tłumik wlotowy z filtrem powietrza zintegrowany z ramą sprężarki

- separator zanieczyszczeń min. klasa EU4
- zawór bezpieczeństwa/wydmuchowy wraz z tłumikiem hałasu
- kompensator
- zawór przeciwwrotny
- tłumik wylotowy
- wysokosprawna przekładnia pasowa (sprawność >97%) z osłoną,
- układ monitoringu elektronicznego z możliwością przesyłania sygnałów za pomocą protokołu komunikacyjnego, np. Modbus.
- obudowa dźwiękochłonna
- wentylator chłodzący wewnątrz obudowy wyposażony w niezależny napęd

Niskociśnieniowa sprężarka śrubowa musi być wyposażona w osłonę akustyczną, redukującą poziom hałasu zarówno na zewnątrz, jak i w obiekcie, do poziomu umożliwiającego prace obsługowe (poziom hałasu zgodny z aktualnymi przepisami). Absorpcyjny tłumik wlotowy wyposażony w filtr powietrza powinien być zintegrowany z ramą nośną sprężarki.

Tłumik wylotowy ze względu na poprawę właściwości termicznych powinien być umieszczony nad stopniem sprężającym blisko wentylatora wyciągowego.

Dostęp serwisowy do sprężarek powinien być od frontu agregatu sprężarkowego.

Preferowane są urządzenia, które ze względu na wykorzystane rozwiązania konstrukcyjne nie podlegają warunkom określonym w Dyrektywie dla Urządzeń Ciśnieniowych 97/23/WE i/lub zastępującej ją Dyrektywy 2014/68/UE.

Nie dopuszcza się przenoszenia drgań od sprężarki na fundament.

Sprężarki muszą mieć tak wysoką sprawność, aby mogły być chłodzone radiacyjnie. Jakikolwiek chłodnice powietrzne lub olejowe dla samej sprężarki lub jej wyposażenia nie będą akceptowane.

Nie dopuszcza się, aby powietrze procesowe jak i chłodzące były zasysane z wnętrza sprężarki.

Nie dopuszcza się urządzeń, których maksymalny zakres pracy jest niższy od 2000 mbar abs.

Wymagane są łożyska toczne, min. 6 szt., o wydłużonej żywotności, nie wymagające dodatkowych, energochłonnych systemów chłodzenia dla utrzymania wirnika w ruchu.

Nie dopuszcza się, żeby dobór łożysk limitował ilość włączeń i wyłączeń maszyny.

Nie dopuszcza się urządzeń o prędkościach obrotowych powyżej 5500 obr/min oraz o wielostopniowym przełożeniu napędu.

Nie dopuszcza się sprężarek o wirnikach nie zabezpieczonych warstwą antykorozyjną, np. teflonową.

Każda sprężarka powinna być wyposażona w układ monitoringu elektronicznego umożliwiający przesłanie pakietu danych do nadrzędnego AKPiA. Monitoringowi podlegają następujące parametry:

- ciśnienie wlotowe i wylotowe,
- ciśnienie oleju,
- temperatura wylotowa powietrza,
- temperatura oleju,
- kierunek obrotów i prędkość obrotowa sprężarki,
- elektryczna kontrola wentylatora obudowy.

Układ powinien posiadać wyświetlacz, złącze do wprowadzania/pobierania danych oraz ewentualnych alarmów, a także możliwość zarządzania parametrami sprężarki oraz, jeśli występuje, przemiennika częstotliwości.

## 2.6. Krata koszowa rzadka

Krata koszowa służąca do zatrzymywania grubych zanieczyszczeń dopływających do oczyszczalni zostanie zamontowana w komorze – ob. 102 przed przepompownią główną.

### Wymagania ogólne:

- Krata powinna być wyposażona w kratę palcową, zabezpieczającą przed przedostawaniem się grubszych zanieczyszczeń dopływających kolektorem do pompowni w czasie opróżniania kosza kraty,

- Wykonanie: kosz, krata palcowa, rynna zsykowa, prowadnice: stal nierdzewna min. 1.4301, (304, 0H18N9), prześwit 30 mm,
- Wyposażenie: wciągarka elektryczna do podnoszenia kosza, wciągarka ręczna do podnoszenia kraty palcowej.

**Wymagania szczegółowe:**

- Średnica kolektora dopływowego DN300 mm,
- Zagłębienie kolektora dopływowego  $h = 5,25$  m poniżej przykrycia pompowni,
- Głębokość przepompowni  $H = 6,75$  m,
- Wyposażenie: wciągarka elektryczna do podnoszenia kosza, wciągarka ręczna do podnoszenia kraty palcowej.

**2.7. Sitopiaskownik zintegrowany z tłuszczownikiem**

Sitopiaskownik zintegrowany z tłuszczownikiem zostanie zamontowany w Budynku mechanicznego oczyszczania – ob. 105. Urządzenie będzie służyć do mechanicznego oczyszczenia dopływających ścieków z pływających i sedymentujących zanieczyszczeń organicznych i mineralnych (skratek, piasku, tłuszczu).

**Wymagania ogólne i szczegółowe:**

- Przepustowość: min.  $20 \div 40$  [l/s]  
W skład zintegrowanego urządzenia wchodzi:

Sito

- sito bębnowe o przepustowości maksymalnej 40l/s,
- długość bębna co najmniej 700 mm,
- szczeliny bębna 3,0 mm,
- moc zainstalowana napędu nie większa niż 0,18 kW,
- wyposażone w elektrozawór 1" z filtrem kątowym,
- płukanie wewnątrz bębna za pomocą dysz płuczających - montowanych na szybkozłączu,
- obudowę sita osłaniającą wszelkie części ruchome musi być zgodna z wymogami bezpieczeństwa,
- sterowanie sita za pomocą czujnika poziomu,
- czujnik poziomu przelewowego,
- sito wykonane ze stali AISI 316 lub AISI 316L.

Piaskownik poziomy

- zbiornika piaskownika przepływowego o przepustowości 40 l/s i zdolności usuwania piasku 90% dla cząstek  $>0,2$  mm,
- szerokość komory piaskownika około 800 mm,
- dwa przenośniki ślimakowe (poziomy i ukośny) piasku o mocy nie większej niż 0,18 kW każdy,
- spirale w przenośnikach ślimakowych - stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie,
- zbiornik wykonany ze stali AISI 316 lub AISI 316L,
- konstrukcja wsporcza wykonana ze stali AISI 304,
- rynna zsykowa do piasku wykonana ze stali AISI 316 lub AISI 316L,
- przelew odpływowy z piaskownika - pilasty z możliwością regulacji wysokości.

Praska do skratek

- Konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej AISI 304,
- Zbiornik zbiorczy ze stali nierdzewnej AISI 316 lub AISI 316L,
- Silnik i przekładnia wolnoobrotowa,
- Spirala praski - dwuwstęgowa wykonana ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie,

- System płukania skratek i odprowadzania odcieków.

#### Instalacja odtluszczenia i napowietrzania

- Zbiornik zintegrowany z sitopiaskownikiem ze stali nierdzewnej min. AISI 304,
- System napowietrzania (dmuchawa i dyfuzory rurowe),
- Zgarniacz radialny tłuszczu z przekładnią wolnoobrotową,
- Przenośnik ślimakowy usuwający tłuszcz:
  - spirala przenośnika ( $\varnothing 160$  mm wałowa) wykonana ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie,
  - koryto przenośnika wykonane ze stali AISI 316 lub AISI 316L,
  - napęd przenośnika: przekładnia wraz z silnikiem 1,1 kW.

#### Pomost obsługowy sitopiaskownika

- Konstrukcja ze stali nierdzewnej AISI 304

#### Tablica kontrolno – sterująca

- Zabezpieczenie termiczne napędów,
- Sterownik programowalny,
- Panel dotykowy min. 7" wyświetlający wszystkie informacje związane z pracą urządzenia i występującymi podczas pracy stanami awaryjnymi,
- System sterowania z panela umożliwiający zmianę wszelkich parametrów pracy z poziomu wyświetlacza oraz załączenie każdego napędu w trybie ręcznym.

## **2.8. Płuczka piasku**

Płuczka piasku zostanie zamontowana w budynku mechanicznego oczyszczania – ob. 105. Urządzenie będzie służyć do usunięcia z odseparowanego w piaskowniku piasku części organicznych.

### **Wymagania ogólne i szczegółowe:**

- Wydajność hydrauliczna: 50 m<sup>3</sup>/h,
- Średnica części cylindrycznej 1200÷1800 [mm],
- Wymiary: dł x wys. = 4250 x 3400 [mm],
- Średnica rury wlotowej:  $D_{wł.} = 150$  mm,
- Średnica rury wylotowej:  $D_{wyl.} = 200$  mm,
- Średnica odpływu organiki:  $D = 80$  mm,
- Moc zainstalowana przenośnika: 0,55 [kW],
- Moc zainstalowana mieszadła: 0,18 [kW],
- Zawartość części organicznych w wyplukanym piasku: max 3%,
- Stopień odwodnienia piasku > 85%.
- W skład urządzenia wchodzi:
  - Zbiornik oraz konstrukcja wsporcza wykonana ze stali nierdzewnej min. AISI 304,
  - Przenośnik ślimakowy usuwający piasek, montowany pod kątem 25-35°, spirala  $\varnothing 200$ , mm wykonana ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie,
  - Mieszadło: silnik i przekładnia wolnoobrotowa z wariatorem,
  - Zasuwa z napędem do odprowadzania części flotujących,
  - Wewnętrzny pierścień separujący,
  - Wodny system płuczający,
  - Doprowadzenie wody – elektrozawór 1",
  - Czujnik poziomu piasku (przetwornik ciśnienia),
  - Szafa zasilająco-sterująca.

## 2.9. Instalacja odwadniania osadu

Instalacja odwadniania osadu będzie służyć do odwodnienia zagęszczonego grawitacyjnie osadu nadmiernego i zostanie zabudowana w budynku techniczno – socjalnym – ob. nr 1.

### Wymagania ogólne i szczegółowe:

#### Pompa nadawcy (1 szt.):

- Typ: pompa rotacyjna,
- Wydajność: dostosowana do wydajności prasy ślimakowej,
- Moc silnika:  $\leq 2,2$  kW,
- Silnik przystosowany do współpracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem),
- Wykonanie materiałowe: obudowa żeliwo szare GG-25 po obróbce azoto-nawęglania gazowego z utlenianiem Black Protection z wymiennym przednim i tylnym osiowym elementem ochronnym ze stali utwardzanej,
- Obudowa części pompowej i przekładniowej w konstrukcji jednoczęściowej,
- Szybkodemontowalna pokrywa,
- Swobodny przełot  $\varnothing 25$  mm /zdolność przenoszenia ciał stałych/,
- Jednostronne ułożyskowanie wałów,
- Łatwymienne tłoki rotacyjne i uszczelnienia,
- Uszczelnienie wałów: bezobsługowe uszczelnienie mechaniczne SI NBR z komorą smarująco-zabezpieczającą,
- Tłoki rotacyjne: dwuskrzydłowe, tłoki całkowicie powleczone elastomerem NBR, wał oraz rdzeń tłoka bez kontaktu z pompowanym medium.

#### Przepływomierz osadu (1 szt.):

- Do pomiaru ilości osadu doprowadzanego do prasy,
- Przepływomierz w wykonaniu kołnierзовym klasy PN 40 do zabudowy na rurociągu osadowym,
- Średnica pomiarowa: DN50,
- Typ ochrony: IP67,
- Wykładzina wewnętrzna: poliuretan,
- Materiał elektrod: 1.4435,
- Kołnierze: stal nierdzewna.

#### Przepływomierz polielektrolitu (1 szt.):

- Do pomiaru ilości roztworu polielektrolitu podawanego do osadu,
- Przepływomierz w wykonaniu kołnierзовym klasy PN 40 do zabudowy na rurociągu polielektrolitu,
- Średnica pomiarowa: DN25,
- Typ ochrony: IP67,
- Wykładzina wewnętrzna: poliuretan,
- Materiał elektrod: 1.4435,
- Kołnierze: stal nierdzewna.

#### Urządzenie do dawkowania i wymieszania polielektrolitu z osadem (1 szt.):

- Armatura międzykołnierзова do równomiernego wymieszania środka flokującego z osadem, składająca się z pierścienia dozowania z wewnętrznym rozdzielaczem polimeru 4 dyszami,
- Średnica nominalna: DN 50,
- Przyłącze polielektrolitu: DN 25,
- Długość zabudowy: 250 mm,
- Całkowita długość z dźwignią ciężarkową: 660 mm,
- Obudowa: RAL 5015,
- Części ruchome: AISI 420.

#### Reaktor flokulacji (1 szt.):

- Poziomy zbiornik instalowany za mieszaczem osadu z polielektrolitem,
- Długość reaktora: 2000 mm,
- Średnica reaktora: 210 mm,
- Pojemność: 50 l,
- Ciężar: 30 kg (urządzenie puste),
- Dopływ: DN 50,
- Odpływ: DN 80.

Prasa ślimakowa (1 szt.):

- Wydajność prasy ślimakowej: min. 3,0 m<sup>3</sup>/h dla osadu o uwodnieniu 97%,
- Do ciągłego odwadniania osadu,
- Osad podawany do prasy pompowo, gdzie poddawany jest odwodnieniu poprzez powolne przesuwanie poprzez przenośnik ślimakowy,
- Urządzenie wyposażone w zestaw 3 sit o zmniejszającym się prześwicie połączonych kołnierzowo,
- Obudowa prasy wykonana ze stali nierdzewnej, z możliwością uniesienia pokrywy w celach konserwacyjnych,
- Osad transportowany od strefy wlotu do strefy prasowania za pomocą transportera ślimakowego o stożkowym wale i zmiennym skoku – zmniejszającym się w kierunku wylotu osadu odwodnionego,
- Transporter ślimakowy wyposażony na obwodzie w wymienne elementy z tworzywa sztucznego czyszczące wewnętrzną powierzchnię sita,
- Wykonanie materiałowe sita bębnowego prasy: ze stali nierdzewnej 1.4307 (lub równoważnej),
- Wylot osadu zaopatrzony w stożek cylindryczny o napędzie pneumatycznym pozwalający na regulację światła otworu wylotowego (możliwość regulacji docisku, a co za tym idzie stopnia odwodnienia osadu),
- Króciec doprowadzenia osadu: DN 80,
- Odprowadzenie filtratu: DN 80,
- Zrzut – odprowadzenie osadu odwodnionego rynną zrzutową,
- Ciężar: ok. 1400 kg (napęczniony ok. 1600 kg),
- Parametry napędu:
  - Ilość: 1 szt.,
  - Moc: ≤ 1,5 kW,
  - Prąd znamionowy: 3,37 A,
  - Napięcie: 400 V,
  - Częstotliwość: 50 Hz,
  - Prędkość obrotowa: 1,3 min<sup>-1</sup>,
  - Ochrona: IP 66,
  - Klasa izolacji: F,
- Proces odwadniania i czyszczenia prasy powinien odbywać się przy wykorzystaniu tego samego napędu:
  - podczas fazy odwadniania – napędzany jest ślimak transportujący i odwadniający osad,
  - podczas fazy płukania – napędzany jest bęben z powierzchnią filtracyjną, który ulega przepłukaniu przez nieruchome dysze; ponadto następuje wsteczny ruch przenośnika ślimakowego – elementy czyszczące na obwodzie ślimaka oczyszczają rewersyjnie wewnętrzną powierzchnię bębna; podczas procesu płukania automatycznie zatrzymana jest praca pompy osadu,
- Nachylenie 15° maszyny ułatwia odpływ filtratu i popłuczyn, a przez to minimalizuje efekt zasysania zwrotnego wody przez odwodniony osad,
- Zużycie medium płuczącego zależy od rodzaju medium i ilości cykli płuczących,
- Ilość dysz – 21 szt.,
- Chwilowe zapotrzebowanie na wodę:
  - Dla wody wodociągowej: 1,74 l/s,

- Dla wody technologicznej: 2,62 l/s,
- Dla jednego cyklu płuczącego na godzinę:
  - Dla wody wodociągowej zużycie wynosi 80 l/godz.,
  - Dla wody technologicznej zużycie wynosi 121 l/godz.,
- Dla trzech cykli płuczających na godzinę:
  - Dla wody wodociągowej zużycie wynosi 240 l/godz.,
  - Dla wody technologicznej zużycie wynosi 362 l/godz.,
- Wymagane ciśnienie medium płuczącego: min 5 bar,
- Wymagania dla wody technologicznej (wymiar zanieczyszczeń): 500 µm (max. 200 ppm),
- Zabezpieczenie przeciwkorozyjne: wszystkie elementy urządzenia mające kontakt z osadem (w tym powierzchnia filtracyjna) wykonane ze stali nierdzewnej 1.4307 lub równoważnej, wytrawianej w całości w kąpeli kwaśnej; napęd: zabezpieczone żywicą syntetyczną RAL 5015; inne komponenty (łożyska, rolki, węże, itp.) wykonane z materiałów odpornych na korozję.

Sprężarka (1 szt.):

- Sprężarka jako źródło sprężonego powietrza do sterowania naciskiem stożka prasującego, chłodzona powietrzem, smarowana olejem,
- Wydajność: 200 l/min,
- Ciśnienie: 10 bar,
- Pojemność zbiornika: 24 l,
- Moc: 1,1 kW,
- Napięcie: 400 V,
- Częstotliwość: 50 Hz,
- Ochrona: IP 54.

Stacja przygotowania roztworu polielektrolitu (1 szt.):

- Przepływowa stacja do automatycznego przygotowania roztworu flokulanta z polielektrolitu w proszku i w emulsji,
- Zdolność produkcyjna: 1.000 l objętość użytkowa,
- Koncentracja zaprawy: maks. 0,5 %,
- Stacja wyposażona m.in. w:
  - zbiornik 3-komorowy prostokątny z utwardzanego polipropylenu składający się z komór: zaprawy, dojrzewania i poboru,
  - przelew,
  - 3 króćce odbiorcze z zaworami kulowymi,
  - 2 mieszadła 0,55 kW,
  - podajnik śrubowy sproszkowanego polielektrolitu z lejem wyposażonym w pokrywę, z ogrzewaniem rury dozującej,
  - instalacja dozowania koncentratu emulsji do podłączenia przewodu elastycznego,
  - sonda poziomu,
  - połączenie wszystkich króćców odprowadzających flokulant z komory 1, 2, 3.
- Ciężar (urządzenie puste): ok. 400 kg.

Pompa koncentratu polielektrolitu (1 szt.):

- Pompa koncentratu zasilająca stację przygotowania roztworu polielektrolitu; montowana na posadzce,
- Ilość tłoczenia: 30 l/h,
- Napęd:
  - Moc: P = 0,37 kW,
  - Napięcie: U = 400 V,
  - Częstotliwość: f = 50 Hz,
  - Rodzaj ochrony: IP 55.

**Pompa dozowania flokulantu (1 szt.):**

- Pompa mimośrodowa dozowania roztworu flokulantu do osadu w celu jego skondycjonowania,
- Ilość tłoczenia: 200 – 1000 l/h
- Medium tłoczenia: 0,5 % roztwór polielektrolitu
- Króciec ssawny: G 1 ½ “
- Króciec tłoczny: G 1 ¼ “
- Materiał i wykonanie:
  - Części obudowy mające kontakt z medium: GG 25
  - Części wirujące mające kontakt z medium / wirnik: 1.4571
  - Stator/ uszczelnienie przegubu: NBR
- Napęd silnikowy z przekładnią
  - Moc: P = 0,55 kW
  - Napięcie: U = 230/400 V
  - Częstotliwość: f = 50 Hz
  - Rodzaj ochrony: IP 55
  - Regulacja obrotów przetwornicą częstotliwości.

**Szafa zasilająco-sterownicza (1 szt.):**

- Szafka sterownicza wykonana wg obowiązujących przepisów branżowych i przepisów bezpieczeństwa CE przyjętych w Unii Europejskiej, z głównym wyłącznikiem i wszystkimi elementami potrzebnymi do bezproblemowego funkcjonowania, regulacji i sterowania całej instalacji,
- Wszystkie napędy wg obowiązujących przepisów z przekaźnikiem ochrony silnika, bezpiecznikami,
- Ogrzewanie wnętrza regulowane termostatem, w celu zabezpieczenia tworzenia się kondensatu wody w szafie,
- Pełne okablowanie szafki z identyfikacją numeryczną, przygotowane do montażu,
- Szafa powinna zawierać wszystkie niezbędne elementy do automatycznego sterowania pracą urządzenia,
- Sterowanie ręczne oraz nastawianie parametrów pracy modułu automatycznego poprzez ekran zabudowany we frontowej ścianie szafki; ekran ten powinien służyć również do ciągłego podglądu stanu pracy poszczególnych elementów instalacji oraz wyświetlania informacji o stanach alarmowych,
- System komunikacji: Profibus DP.

**2.10. Układ higienizacji osadu z wapnem / układ granulacji**

Układ higienizacji osadu wraz z układem granulacji będą służyły do zhigienizowania i wstępnego przygotowania osadu odwodnionego na prasie ślimakowej do jego dalszego wykorzystania. Układ zostanie zamontowany w budynku techniczno – socjalnym – ob. nr 1.

**Wymagania ogólne i szczegółowe:****Silos na wapno o pojemności 30 m<sup>3</sup>**

- zbiornik wykonany ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie, wyposażony w zasuwę nożową (DN400, korpus: żeliwo, nóż ze stali kwasoodpornej AISI 304, PN10), hermetyczny układ załadowniczy przystosowany do współpracy z cementowozem, filtr tkaninowy, drabinkę wejściową, pomost z barierką,
- elektrowibrator 0,25 kW, 400 V,
- mieszacz boczny 0,55 kW, 400 V,
- czujnik poziomu min. stanu wapna w silosie.

**Zasobnik pośredni wapna z układem (przenośnikiem) dozującym**



- pojemność zasobnika substratu 200 l,
- wykonanie materiałowe: stal nierdzewna 304L,
- układ kontroli dozowania wapna poprzez falownik w zakresie 20–70 [Hz],
- elektrowibrator,
- sonda poziomu wapna,
- dozownik wapna z napędem 0,55 [kW] z przekładnią ślimakową

#### Reaktor do higienizacji osadu z wapnem

- wykonanie materiałowe: stal nierdzewna 304L,
- wydajność użytkowa: do 6 m<sup>3</sup>/h osadu surowego,
- ciężar usypowy produktu: < 1 kg/l,
- załadunek: poprzez otwór wlotowy 400x250 mm,
- rozładunek: poprzez otwór wylotowy 250x250 mm,
- inspekcja: pokrywa inspekcyjna w bocznej części reaktora,
- napęd: silnik 7,5 kW z przekładnią walcowo-stożkową,
- odprowadzenie oparów grawitacyjne z przepustnicą regulacyjną DN150,
- czujnik temperatury,
- krańcówka bezkontaktowa kodowana magnetycznie,
- komin wentylacyjny,

#### Układ granulacji i higienizacji osadu winien gwarantować:

- bezpyłowe napełnianie silosu wapna i zasobnika pośredniego,
- produkcję granulatu o jednorodnej strukturze granulek,
- całkowitą higienizację osadu i uzyskanie stabilnego produktu o zawartości suchej masy >60%,
- sterowanie pracą urządzeń za pomocą pomiaru temperatury procesu on-line i płynnej regulacji dawki wapna z dozownika, tak by uzyskać minimalną dawkę wapna dla uzyskania produktu o wyżej wymienionych parametrach,
- skuteczne odprowadzenie oparów z całej instalacji do kominu wentylacyjnego w stropie pomieszczenia.

#### System wentylacji

- system wentylacji musi zapewnić skuteczne odprowadzenie oparów poreakcyjnych wydostających się z instalacji do granulacji podczas procesu; wymagany jest odciąg miejscowy z kosza zasypowego osadu przy prasie, z przenośnika osadu oraz przenośnika taśmowego granulatu, jak również z samego granulatora; wszystkie kanały i armatura wentylacyjna wykonana ze stali AIS 304L; regulacja wydajności wentylacji poprzez system przepustnic umieszczonych na każdym kanale

#### Automatyczny układ sterowania urządzeniami stacji higienizacji

- Tablica kontrolna - 400V, 50 Hz, IP65, kontroluje i zabezpiecza pracę zasobnika i dozownika wapna oraz przenośników osadu,
- System sterowania zespołem urządzeń oparty na sterowniku PLC firmy SIEMENS lub równoważny i wyposażony w ekran dotykowy wyświetlający wszystkie informacje związane z pracą granulatora, zasobnika wapna z dozownikiem i ewentualnie urządzeń towarzyszących (silos wapna, przenośnik wapna, przenośnik osadu, prasa) oraz występującymi podczas pracy stanami awaryjnymi,
- Sterowanie procesem realizowane poprzez ciągły pomiar temperatury procesu z płynną regulacją ilości dozowanego wapna w stosunku do ilości osadu.

## **2.11. Przenośniki / podajniki**

### **2.11.1. Przenośniki / Podajniki ślimakowe**

Przenośnik ślimakowy bezwałowy służyć będzie do odbioru osadu odwodnionego spod prasy ślimakowej i jego transporcie do reaktora higienizacji osadu z wapnem (granulatora). Podajnik

wapna służyć będzie do transportu wapna z silosa do pośredniego zasobnika wapna umieszczonego w budynku techniczno – socjalnym – ob. 1.

**Wymagania ogólne:**

- materiał: stal nierdzewna min. AISI 304L,
- materiał ślimaka: stal konstrukcyjna, zabezpieczona antykorozyjnie,
- rynna wyłożona trudnościeralnym tworzywem sztucznym,

**Wymagania szczegółowe:****Przenośnik ślimakowy osadu po prasie**

- długość koryta: ok. 4000 mm,
- ślimak bezwałowy o średnicy min.  $D=160 \div 200$  mm,
- moc silnika:  $P=1,1$  kW, 400V z przekładnią ślimakową.

**Podajnika ślimakowy wapna z silosa**

- długość koryta: ok. 2600 mm,
- ślimak o średnicy min.  $d=160 \div 200$  mm,
- elektrowibrator,
- moc silnika 0,75 kW, 400V z przekładnią ślimakową,
- wlot DN400, wylot DN200.

**2.11.2. Przenośniki taśmowe**

Przenośniki taśmowe będą zabudowane w budynku techniczno – socjalnym – ob. 1 oraz w magazynie osadu – ob. 115 i służyć będą do transportu osadu zmagazynowanego do magazynu osadu lub bezpośrednio na naczepę.

**Wymagania ogólne:**

- materiał: stal kwasoodporna min. AISI 304
- materiał taśmy: odporny na starzenie, odporny na transportowany surowiec (mieszanina osadu i wapna)

**Wymagania szczegółowe:****Przenośnik taśmowy osadu po granulacji – ukośny, z ruchomym lejem zsypowym**

- długość ok. 12 000 mm,
- kąt pracy ok. 30°,
- szerokość taśmy 400 mm,
- gęstość nasypowa surowca: ok. 1 t/m<sup>3</sup>,
- temperatura surowca: do 100°C,
- wydajność ok. 4 m<sup>3</sup>/h,
- moc napędu: nie więcej niż 3,0 kW, 400V,
- taśma gumowa,
- ruchomy lej umożliwiający skierowanie osadu do środkowego boks w wiacie składowania osadu lub na przenośnik taśmowy rewersyjny.

**Przenośnik taśmowy osadu po granulacji – poziomy rewersyjny**

- długość ok. 10 000 mm,
- szerokość taśmy 400 mm,
- gęstość nasypowa surowca: ok. 1 t/m<sup>3</sup>,
- temperatura surowca: do 100°C,
- wydajność ok. 4 m<sup>3</sup>/h,
- moc napędu: nie więcej niż 3,0 kW, 400V,

- taśma gładka,
- system czyszczenia taśmy z osadu.

## 2.12. Zbiornik polielektrolitu

Zbiornik polielektrolitu zostanie zabudowany w Budynku techniczno-socjalnym – ob. 1 i służyć będzie do magazynowania polielektrolity wykorzystywanego do wspomaganie procesu odwadniania osadu w prasie ślimakowej.

### Wymagania ogólne i szczegółowe:

- paletopojemnik na polielektrolit o pojemności 1000 l,
- wykonany z wysokiej jakości polietylenu wysokiej gęstości odpornego na kwasy, zasady, oleje i inne substancje chemiczne,
- kontener powinien posiadać certyfikat UN do przewozu materiałów niebezpiecznych, zgodnie z przepisami RID/ ADR, IMDG Code, z grup II, III (Y,Z) i do gęstości 1,9 (kg/l),
- wymienny zawór kontenera o średnicy 2" wyposażony w uniwersalne uszczelki teflonowe i polietylenowe,
- kontener posiadający paletę plastikową,
- klatka, którą zabudowany jest pojemnik wykonana z metalu galwanizowanego odpornego na odkształcenia,
- paletopojemnik zamykany pokrywą.

## 2.13. Mieszadło prętowe

Mieszadła prętowe stanowiąc będą wyposażenie grawitacyjnych zagęszczaczy osadów – ob. 2.2 i 3.2. Mieszadła te są urządzeniami wspomagającymi proces zagęszczania osadu.

### Wymagania ogólne:

#### Centralny węzeł obrotowy:

- Główne elementy węzła obrotowego to: podstawa napędu wykonana ze stali nierdzewnej, motoreduktor, łożysko wieńcowe i wał napędowy /rura centralna/.

#### Układ zagęszczający osad:

- wykonany ze stali nierdzewnej 1.4301 składający się z podzespołów: dwie kraty zagęszczające /ramiona mieszadła napędzane wałem centralnym/ i cztery łopaty zgarniające osad.
- krata zagęszczająca wykonana z profili zamkniętych w formie ramy z przyspawanymi prętami wspomagającymi zagęszczanie osadu; kraty przykręcane za pomocą uchwytów do rury centralnej /wału napędowego/;
- łopaty zgarniające osad o wymiarach:  $h=300\text{mm}$  i długości  $L$  dostosowanej do średnicy zagęszczacza w dolnej części zakończone gumą; łopaty mocowane śrubami do ramy pod kątem  $30^\circ$  z możliwością regulacji wysokości  $\pm 30\text{mm}$ .

#### Układ dopływu osadu:

Dopływ osadu do zagęszczacza odbywa się w sposób ciągły rurą przewodową podwieszoną do pomostu. Wylot z rury skierowany jest do komory rozptyłu w formie pierścienia na rurze centralnej. Z komory tej, czterema otworami prostokątnymi, osad przepływa do części środkowej skąd wypływa do komory zagęszczacza.

### Wymagania szczegółowe:

Mieszadło prętowe w ob. 2.2 i ob. 3.2 – Zagęszczacze osadów /średnica  $D=4,29\text{ m}$  (1 szt.) oraz  $D=5,13\text{ m}$  (1 szt.)/

- wykonanie: stal nierdzewna min. AISI 304L,
- wał rurowy z zespołem napędowym,
- mieszadło prętowe wraz ze zgarniaczem osadów,
- prędkość obrotowa ok. 6 obr./h,

- moc napędu  $\leq P=0,25\text{kW}$ ,
- napęd w wersji przeciwwybuchowej (Ex),
- napęd montowany na istniejącym pomoście,
- skrzynka zasilająco-sterownicza.

### 2.14. Dekanter teleskopowy

Dekanter służy do odprowadzania cieczy nadosadowej z zagęszczaczy grawitacyjnych – Ob. 2.2 i 3.2.

#### Wymagania ogólne i szczegółowe:

- sterowany automatycznie, w zależności od poziomu sklarowanych ścieków w zagęszczaczu,
- moc napędu  $\leq 0,25\text{ kW}$ ,
- napęd w wersji przeciwwybuchowej (Ex),
- zakres regulacji wysokości: 1 m,
- odpływ: DN150,
- materiał wykonania: stal nierdzewna AISI 304.

### 2.15. Wyposażenie osadnika wtórnego

Osadniki wtórne – ob. 107A i 107B zostaną wyposażone w zgarniacze osadu i części pływających, układ doprowadzania ścieków, układ odprowadzania ścieków oczyszczonych i osadów.

#### 2.15.1. Zgarniacz osadów i części pływających w osadniku wtórnym D=12m

#### Wymagania ogólne i szczegółowe:

##### Parametry osadnika

- |   |            |
|---|------------|
| – osadnik radialny wtórny o średnicy wewn.        | 12,0 m     |
| – głębokość osadnika                              | 4,85 m     |
| – średnica kolumny centralnej (podparcie łożyska) | 2,0 m      |
| – prędkość obrotowa zgarniacza                    | 1,5 obr./h |
| – prędkość obwodowa (liniowa)                     | 1,65 cm/   |
| – moc zainstalowana                               | 1,17 kW    |

##### Napęd jazdy zgarniacza obwodowy podwójny

- |                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| – motoreduktory |                             |
| – obroty        | $n_2 = 0,6\text{ obr./min}$ |
| – moc silnika   | 0,18 kW                     |

##### Napęd szczotki koryta

- |                    |              |
|--------------------|--------------|
| – motoreduktor     |              |
| – moc silnika      | 0,55 kW      |
| – obroty wyjściowe | 67 obr./min. |

##### Napęd szczotki bieżni

- |                    |              |
|--------------------|--------------|
| – motoreduktor     |              |
| – moc silnika      | 0,37 kW      |
| – obroty wyjściowe | 68 obr./min. |

##### Pomost – wykonany jest w formie ażurowej z profili zamkniętych, w całości ze stali nierdzewnej 1. 4301.

- |                    |       |
|--------------------|-------|
| – wysokość pomostu | 420mm |
|--------------------|-------|

- szerokość 1000mm
- wysokość barierek 1100mm
- strzałka ugięcia 1/400
- obciążenie pomostu dodatkowe 2 kN/m<sup>2</sup>
- kraty pomostowe ocynkowane antypoślizgowe

Centralny węzeł obrotowy- jako zwarta konstrukcja, wykonany ze stali nierdzewnej 1.4301 połączony z pomostem przegubowo dwoma sworzniami ø50mm.

W skład węzła wchodzi:

- podstawa łożyska
- łożysko wieńcowe wielkogabarytowe
- kołyska
- elektryczne złącze obrotowe, stopień ochrony IP 66

Zespół napędowy zgarniacza – pojedynczy obwodowy, elementy konstrukcyjne wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301:

W skład zespołu wchodzi:

- koła jezdne – opony z wysokiej klasy gumy o wysokiej sprężystości, dużym współczynniku przyczepności i odpornej na warunki atmosferyczne
- średnica koła 524mm
- szerokość koła 216 mm
- obciążenie 27 kN
- trwałość 100 000h
- napęd jazdy – napęd na dwa koła
- motoreduktor napędu, moc silnika N= 0,18 kW, obroty wyjściowe n= 0,6 obr./min. współczynnik obciążenia fB= 1,0.

Zespół łopat zgarniających osad z dna

- wykonany ze stali nierdzewnej 1.4301 zespół składa się z łopaty zgrzeblowy ciągłej,
- łopata wykonana jest w kształcie spirali logarytmicznej, z blachy grubości 3mm zakończonej gumą o gr.8mm na styku z dnem osadnika i ścianą boczną, całkowita wysokość zgrzebla wynosi 320mm.
- zgrzebła samonośne podwieszane do pomostu zgarniacza.

### 2.15.2. Układ dopływowo ścieków

**Wymagania ogólne i szczegółowe:**

- Dopływ ścieków do osadnika rurą centralną Dz:323,9x4,0 mm wykonaną ze stali nierdzewnej, rura w górnej części zakończona kształtką rozpylową o wymiarach zgodnych z DP,
- Komora dopływu ścieków wyposażona jest w deflektor o średnicy D=2000mm z otworami 300x 300mm w górnej części deflektora,
- Całość wykonana ze stali nierdzewnej min. OH18N9 (AISI 316)

### 2.15.3. Układ odpływowy ścieków

**Wymagania ogólne i szczegółowe:**

Przyściennie koryto stalowe przelewowe ścieków oczyszczonych z przelewem jednostronnym:

- wysokość koryta 500 mm
- szerokość koryta 500 mm
- przelew pilasty wysokość h= 250mm
- blacha o grubości 3 mm
- materiał: stal nierdzewna OH18N9

**Fartuch osłonowy /falochron/:**

- materiał stal nierdzewna 1.4301 blacha gr.2 mm
- wysokość H= 400mm
- długość w rozwinięciu Lc=32,5m
- lej flotatu - z bocznym napływem,
- otwieranie krzywką najazdową umocowaną do pomostu zgarniacza,
- materiał stal nierdzewna 1.4301 blacha gr. 3mm,
- osad flotujący nagarniany jest do leja listwą zgarniającą ciąglą z kieszenią magazynową,
- wysokość listwy 250mm, mocowanie do pomostu z możliwością regulacji wysokości.

**2.16. Filtr samoczyszczący**

Filtr samoczyszczący zostanie zabudowany w Pompowni wody technologicznej – ob. 110 i będzie służył do filtracji wody technologicznej (ścieków oczyszczonych) przed jej wprowadzeniem do sieci wody technologicznej.

**Wymagania ogólne i szczegółowe:**

- przepływ  $Q_{\max}=50 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- dokładność filtracji  $200 \mu\text{m}$ ,
- ciśnienie max. 16 bar,
- ciśnienie robocze 5 – 6 bar,
- temp. pracy 15 – 35°C,
- materiał obudowy: stal kwasoodporna 1.4301,
- materiał wkładu: stal kwasoodporna 1.4404,
- zasilanie: 400V, AC, 50 Hz,
- łączny pobór mocy: 0,5 kW,
- wyposażenie: zawór spustowy elektryczny, silnik, szafka sterownicza

**2.17. Zestaw do magazynowania i dozowania koagulanta**

Proces usuwania związków fosforu będzie wspomagany poprzez dawkowanie koagulantu żelazowego do ścieków surowych oraz przed osadnikami wtórnymi. Stacji magazynowania i dozowania koagulanta będzie zabudowana na fundamencie – ob. 111.

**Wymagania ogólne i szczegółowe:**

- stacja dozowania i magazynowania koagulantu (PIX) powinna być kompletna i składać się ze zbiornika, pomp, armatury i rurociągów i powinna zapewnić możliwość dawkowania koagulantu do komór osadu czynnego;
- kompletna instalacja dozowania PIX (zbiornik, urządzenia, armatura, orurowanie),
- ze zbiornikiem cylindrycznym z PEHD o pojemności  $1200 \text{ dm}^3$ , posadowionym na fundamencie z tacą zabezpieczającą wg DP, wyposażonych w armaturę, orurowanie, sondę poziomów z sygnalizacją świetlną poziomu min, średniego i max,
- zbiornik powinien być wyposażony w szafkę załadowczą koagulantu z szybkozłączem, zaworem zwrotnym, ręcznym zaworem odcinającym,
- stację należy wyposażyć w co najmniej dwa zestawy dozujące,
- każdy z zestawów dozujących powinien składać się co najmniej z pompy dawkującej regulowanej (z możliwością regulacji zdalnej) za pomocą układu elektronicznego lub przemiennika częstotliwości, instalacji (przewodów i kształtek), niezbędnej armatury (zawory odcinające, zawory zwrotne, tłumiki pulsacji), łatwych w utrzymaniu filtrów siatkowych (na ssaniu);
- cała instalacja wraz z pompami i armaturą będzie wykonana z materiałów odpornych na działanie tłoczonego medium. Należy zapewnić możliwość dozowania koagulantu w wymaganej ilości w każdych warunkach atmosferycznych (niskie temperatury),

- Instalacja powinna być wykonana w sposób taki, aby umożliwić okresową kontrolę jej stanu na całej długości;
- pompy dozujące z membraną cylindryczną o parametrach:
  - maksymalna wydajność przy maksymalnym ciśnieniu wstecznym (8bar): 6,2 dm<sup>3</sup>/h,
  - maksymalna wydajność przy maksymalnym ciśnieniu wstecznym (4bar): 6,8 dm<sup>3</sup>/h,
  - maksymalna częstotliwość skoku: 180 obr/min,
  - nastawny zakres dozowania: 0-100%,
  - pobór mocy: 28 W
- wysokość instalacji 1700 mm
- średnica 1500 mm
- pompy umieszczone w ogrzewanej szafce (wykonanej z PP), umieszczonej na zbiorniku z pełną automatyką,
- waga pustej instalacji ok. 70 kg

## 2.18. Biofiltr

Biofiltr (neutralizator powietrza złozonego) – ob. 116, zostanie zamontowany na fundamencie i będzie służył do dezodoryzacji (oczyszczania z uciążliwości zapachowej) powietrza z części urządzeń i obiektów technologicznych przed jego usunięciem do atmosfery.

### Wymagania ogólne:

- Urządzenie do neutralizacji odorów przeznaczone do usuwania lotnych zanieczyszczeń powietrza;
- Urządzenie napełnione odpowiednim złożem filtracyjnym, dzięki któremu możliwa jest prawie całkowita redukcja substancji odorotwórczych, takich jak: amoniak, siarkowodór, merkaptany, aminy, aldehydy, ketony, kwasy tłuszczowe, itp.,
- Zbiornik wykonany z laminatu poliestrowo-szklanego odpornego na promieniowanie,
- Złoże biologiczne hermetycznie zamknięte w zbiorniku, w celu ochrony procesu przed wpływem warunków atmosferycznych (mróz, śnieg, deszcz, susza),
- Wentylator umieszczony w specjalnej obudowie dźwiękochłonnej,

Wewnątrz kontenera technologicznego powinny znajdować się następujące urządzenia i podzespoły:

- Średniociśnieniowy wentylator promieniowy o napędzie bezpośrednim Ex; obudowa, wirnik, tarcza silnika i wlot wykonane ze wzmacnianego promieniami UV polipropylenu; wirnik z łopatkami pochylonymi do przodu, wyważany dynamicznie,
- System zamgławiania składający się z armatury wody wodociągowej, filtra siatkowego, filtra antyskażeniowego elektrozaworu oraz układu dysz zamgławiających wykonanych z PE,
- System dozowania pożywek i zasilania złoża roztworem mikroorganizmów wyposażony w pompę dozującą o napędzie elektromagnetycznym, zestaw ssący oraz zawór dozujący zintegrowany z zaworem zwrotnym,
- Szafa kontrolno-sterująca zabudowana na elewacji kontenera, wyposażona we włącznik główny, lampki kontrolne zasilania i wyłącznika bezpieczeństwa, system sterowania zrealizowany na sterowniku swobodnie programowalnym z dotykowym panelem operatorskim wyposażonym w kolorowy wyświetlacz o przekątnej minimum 7", pokazujący stan pracy poszczególnych komponentów urządzenia, z graficznym obrazem procesu, i rejestracją tych danych,
- Wymagane funkcje systemu sterowania:
  - funkcja automatycznego rozruchu filtra po zaniku zasilania,
  - funkcja ochrony złoża przed zamrożeniem,
  - wbudowana w system sterowania historia alarmów i ostrzeżeń,
  - przetwornica częstotliwości wentylatora sterowana ze sterownika za pomocą magistrali,
  - sygnalizacja wizualno-akustyczna stanów ostrzegawczych i alarmowych,

- urządzenia pomocnicze:
  - grzejnik elektryczny komory wentylatora (o odpowiednio dobranej mocy),
  - system zabezpieczeń przed zamarzaniem wody zasilającej układu zraszania oraz odprowadzenia skroplin,
  - przepływomierz na wodociągu,
  - czujnik temperatury złoża biologicznego, oraz czujnik temperatury złoża węglowego
  - czujnik ciśnienia,
- spust odcieków Układ sterowania należy wyposażyć w moduł umożliwiający komunikację z nadrzędnym systemem sterowania za pomocą protokołu komunikacyjnego,
- System monitoringu on-line stężeń gazów odorotwórczych na wlocie i wylocie z urządzenia składający się z czujnika pomiarowego odpowiedniego gazu (siarkowodoru lub amoniaku) i o odpowiednim zakresie pomiaru, osuszacza próbki gazu, membranowej pompki do poboru próbek gazu, gniazda poboru próbek na wlocie i wylocie z biofiltra, armatury oraz układu zasilania i przetwarzania sygnału pomiarowego.

### **Wymagania szczegółowe:**

- Przepływ nominalny powietrza przez filtr: 700 m<sup>3</sup>/h,
- Wymiary całkowite urządzenia:
  - szerokość 2,0 m
  - długość 3,6 m
  - wysokość 2,0 m
- Wymiary fundamentu pod urządzenie:
  - szerokość 3,0 m
  - długość 4,6 m
- Wypełnienie złoża biologicznego: odpowiednio spreparowany nośnik mineralny na bazie skały porowatej pochodzenia wulkanicznego,
- Parametry fizyczne wypełnienia złoża biologicznego:
  - zawartość ziaren z frakcji 8-16 mmm >80% (wg PN-EN ISO/TS 17892-4:2004)
  - wilgotność naturalna >40% (wg PN-EN ISO/TS 17892-1:2004)
  - porowatość >45%
  - gęstość nasypowa (przy wilgotności naturalnej) <0,7kg/dm<sup>3</sup>
- Złoże biologiczne umieszczone w wydzielonej części kontenera urządzenia ma spełniać następujące kryteria:
  - powierzchnia złoża >5,0 m<sup>2</sup>
  - wysokość złoża 1,5 m
  - hydrauliczne obciążenie powierzchniowe złoża <160m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/h
- Parametry prowadzonego procesu oczyszczania powietrza są kontrolowane i sterowane automatycznie,
- Wentylator wykonany zgodnie z normami AMCA 210-85 i ISO 580; silnik elektryczny: klasa izolacji – F, stopień ochrony - IP55, zasilanie - trójfazowe 380-420V, moc znamionowa 1,1 kW, przy 50Hz prędkość obrotowa 3000 obr/min, przy przepływie nominalnym minimalne wytwarzane ciśnienie 1350 Pa,

## **2.19. Kontenerowa stacja zlewca**

Kontenerowa stacja zlewca jest obiektem wolnostojący, zamontowanym na fundamencie. Służy do odbioru i podczyszczania mechanicznego ścieków dowożonych do oczyszczalni taborem asenizacyjnym.

### **Wymagania ogólne i szczegółowe:**

- Przepustowość do 100 m<sup>3</sup>/h
- Maksymalny pobór mocy – 9 kW
- Pobór wody dla układu płuczającego 20 l/cykl



- Przewód doprowadzający wodę : DN32
- Mierzony przepływ: 0-3000 dm<sup>3</sup>/min

W skład punktu zlewnego wchodzi:

- Panel sterujący
- Sito z prasą do skratek /perforacja 20 mm/
- Przepływomierz elektromagnetyczny DN 125
- Ciąg spustowy Ø 125 wraz ze sterowaniem:
  - Rura giętka doprowadzająca ścieki L=3,0, DN110, zakończona złączem strażackim
  - Zasuwa odcinająca z napędem pneumatycznym DN125
  - Rura odprowadzająca ścieki zakończona odpowiednim złączem
- Drukarka,
- Sprężarka,
- Moduł pomiarowy z kolektorem płuczącym (pH, przewodność, temperatura)
  - pomiar pH (elektroda przemysłowa typu TecLine),
  - pomiar temperatury,
  - indukcyjny pomiar przewodności (sonda CTI-500)
- Czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców
- Identyfikatory dla dostawców (standardowo 10 szt.)
- Kontener typu A2 o wymiarach 2,0×3,3×2,4 m (wykonanie: stal kwasoodporna 1.4301, izolowany termicznie, ogrzewany elektrycznie z regulowaną temperaturą i wentylacją wymuszoną)
- Program „Soda”- do archiwizacji danych i fakturowania dostawców

Podstawowe elementy ze stali kwasoodpornej 1.4301.

## 2.20. Urządzenia dźwigowe

### 2.20.1. Żurawie do obsługi pomp i mieszadeł

Żurawie będą zamontowane w Zbiornikach retencyjnych ścieków - ob. 2.1 i 3.1, Przepompowni głównej – ob. 103, Bioreaktorze – ob. 106, Pompowni zewnętrznej recyrkulacji osadu – ob. 112.

#### Wymagania ogólne:

- Żuraw słupowy, obrotowy, przenośny z wciągarką linową z linką o dł. min. 10m, zakończoną szekłą,
- Wysięg: min. 1500 mm,
- W komplecie z podstawą typu H lub V (zgodnie z Projektem Wykonawczym)
- Wykonanie: stal nierdzewna nie gorsza niż 1.4301
- Udźwig dostosowany do ciężaru pompy lub mieszadła,
- Ilość wg Projektu Wykonawczego

### 2.20.2. Wciągnik

Wciągnik zostanie zamontowany na belce wciągnikowej w Budynku mechanicznego oczyszczania – ob. 105 i służyć będzie do montażu oraz demontażu w czasie przeglądów i awarii elementów sitopiaskownika.

#### Wymagania ogólne i szczegółowe:

- Wciągnik elektryczny linowy
- Udźwig – 2000 kg

- Długość toru jezdni: ok. 7 m,
- Zasilanie 400 V, 50 Hz

## 2.21. Kontenery na skratki i piasek

Kontenery będą służyły do gromadzenia i odwozu skratek i piasku, wytwarzanych w Budynku mechanicznego oczyszczania - ob. 105

### Wymagania ogólne i szczegółowe:

- kontener o wymiarach, (wys. x szer. x dł.) 1200x1060x1200, do odpadów, o pojemności 1,1m<sup>3</sup> wg DIN 30700 wykonany ze stali o odpowiedniej jakości i spełniający wymagania norm,
- wytlóczenia o dużej głębokości zwiększające odporność boków na uszkodzenia mechaniczne,
- cynkowanie ogniowe o jakości odpowiadającej normom DIN zapewniające odporność na korozję, oraz wysoką gładkość powierzchni utrudniającą przyklejanie się odpadów,
- pojemnik powinien posiadać: pokrywę, której ciężar jest równoważony sprężynami, pochylenie boków zapewniające łatwiejszy rozładunek, dostateczną dla łatwego przetaczania ilość uchwytów, otwór spustowy, ułatwiający mycie, zamknięty nakrętką, mechanizm podtrzymujący półotwartą pokrywę, koła o dużej nośności z możliwością pełnego obrotu, koła z blokadą obrotu, uchwyty do rozładunku dostosowane do podnośników używanych przez odbiorcę, możliwość współpracy z różnymi systemami rozładunku.

## 2.22. Włazy serwisowe i inspekcyjne

Włazy serwisowe i inspekcyjne będą montowane w obiektach/komorach w celu montażu urządzeń i wyposażenia obiektów/komór oraz wykonywania okresowych inspekcji

### Wymagania ogólne i szczegółowe:

- dł. x szer. – wymiary zgodnie z DP,
- włazy jednoklapowe nieocieplone z dźwignią zapadkową zabezpieczającą przed przypadkowym zamknięciem,
- wykonanie: stal nierdzewna min. 1.4301

## 2.23. Koryto przelewowe ścieków oczyszczonych

Koryto przelewowe ścieków oczyszczonych zostanie zamontowane w ob. 108 – Komora zbiorcza ścieków oczyszczonych.

### Wymagania ogólne i szczegółowe:

- szer. x wys. x dł. = 400x400x3000 mm,
- wykonanie: stal nierdzewna AISI 304.
- przelew obustronny pilasty (wg. Projektu Wykonawczego)

## 2.24. Rury i kształtki

### 2.24.1. Rury ze stali nierdzewnej

Przewody technologiczne bezpośredniego kontaktu z osadami lub przewody w miejscach określonych projektem powinny być wykonane ze stali 1.4301.

Połączenia tych rur będą:

- spawane elektrycznie, elektrody 308L/MVR AC/DC
- spoina "Y" według PN-75/M-69014,

- klasa złącza "D", wymagania według PN-78/M-69011.

### 2.24.2. Rury z PEHD

Rury i kształtki PEHD do budowy instalacji wody pitnej, ścieków i osadów.

Muszą posiadać Aprobatę Techniczną COBRTI INSTAL, Certyfikat Zgodności ZETOM, Aprobatę Techniczną IGNiG, ocenę Higieniczną PZH.

Muszą spełniać wymagania: ISO 4427, ISO 4437, PN-EN 1119:2000, PN-EN1228:1999, PN-EN 1555-1:2004, PN-EN 12201-1:2004, PN-EN 13244-1:2004, PN-EN 12666-1:2007.

- Materiał: PE 100 SDR17
- Rodzaje połączeń: zgrzewanie doczołowe i kształtki elektrooporowe, połączenia PE/stal.

### 2.24.3. Rury z PVC

Parametry:

- Materiał PVC
- Rodzaj połączenia Kielichowe z uszczelką gumową
- Temp. Robocza [°C] +60
- Kolor Siwy

Stosowane będą rury kielichowe PVC-U z uszczelką, o sztywności obwodowej nie mniejszej niż 8 kN/m<sup>2</sup>(SN 8).

### 2.24.4. Połączenia kołnierzowe

Kołnierze użyte w połączeniach kołnierzowo-śrubowych muszą być zgodne z PN-EN 1092-1:2006. Do połączeń rurociągów należy zastosować kołnierze przewidziane dla ciśnienia min.1,0 MPa lub 1,6 MPa zgodnie z projektem.

Złącza połączeń kołnierzowych jak śruby, podkładki, nakrętki ze stali kwasoodpornej. Podkładki pod śruby od strony konstrukcji ze stali węglowej gr. 1 mm oraz tuleje w otworach tej konstrukcji z tworzywa przy łączeniu śrubami ze stali.

Konstrukcje ze stali węglowej mające kontakt z elementami ze stali nierdzewnej należy wzajemnie odizolować przez zastosowanie przekładek z tworzywa sztucznego o gr. 5 mm.

## 3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej ST-00. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i sprzęt:

- elektronarzędzia ręczne: wiertarki, szlifierki, lutownice, piły tarczowe, wkrętarki itd.,
- zestaw narzędzi montersko-ślusarskich,
- zestaw do spawania acetylenowo –tlenowego,
- agregat spawalniczy elektryczny,
- półautomat spawalniczy 400 amper,
- agregat pompy do malowania,
- klucze dynamometryczne,
- wciągarka mechaniczna – elektryczna 1,6-3,2 Mg,
- wciągarka mechaniczna – elektryczna 3,2-5,0 Mg,
- giętarka do rur do Ø100,
- prostownica do rur,
- zgrzewarka do rur PE, PEHD,
- sprężarka.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru. Wykonawca dostarczy Inżynierowi Kontraktu / Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

## **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany (w granicach określonych Kontraktem) zrealizować i ukończyć Roboty określone zgodnie z Kontraktem i poleceniami Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru oraz do usunięcia wszystkich wad.

### **5.2. Urządzenia mechaniczne**

Armatura, urządzenia i maszyny powinny cechować się wysoką trwałością i niezawodnością oraz posiadać odpowiednie atesty. Maszyny i urządzenia mechaniczne muszą być przystosowane do pracy ciągłej (24 godziny na dobę) dla warunków panujących na terenie oczyszczalni. Projektowana wymagana żywotność urządzeń mieści się w przedziale 10 – 20 lat w zależności od rodzaju urządzenia.

Konstrukcje i rozwiązania zastosowanych napędów muszą być zgodne z wymaganiami zawartymi w cz. elektrycznej i AKPiA.

Maszyny i urządzenia, dla których czynnik roboczy nie jest obojętny chemicznie, powinny być wykonane z odpowiednich materiałów nie ulegających działaniu tego czynnika, ani nie tworzących z nim związków na drodze reakcji chemicznych. Na elementach wykonanych z żeliwa lub stali węglowych winny być wykonane zabezpieczenia antykorozyjne w postaci powłok epoksydowych. Owiercenie przyłączy ogólnie 10 bar lub inne w zależności od przeznaczenia, wymagań technologicznych, średnic przyłącza itp.

Maszyny i urządzenia powinny być dostarczone wraz z odpowiednią dokumentacją (DTR).

Montaż urządzeń powinien się odbywać według wskazań zawartych w DTR lub DMR. Montaż niektórych urządzeń (sitopiaskownik, układ odwadniania i higienizacji osadu, mieszadła) powinien się odbywać pod nadzorem przedstawiciela producenta lub nawet przez jego wyspecjalizowany zespół. Do przykrycia mechanizmów napędowych powinny być dostarczone i zamontowane w czasie montażu odpowiednie osłony.

Wszystkie części wirujące i poruszające się ruchem posuwistym, pasy napędowe itp. powinny być bezpiecznie osłonięte i zaaprobowane przez Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru aby zapewnić całkowite bezpieczeństwo personelu zajmującego się konserwacją i eksploatacją. Wszystkie osłony powinny być łatwo demontowalne dla umożliwienia dostępu do urządzenia bez potrzeby uprzedniego demontażu głównych części urządzenia.

Urządzenia powinny być montowane zgodnie z instrukcjami producentów i pod ich nadzorem.

### **5.3. Połączenia**

#### **5.3.1. Połączenia spawane**

Każde spawanie będzie wykonywane przez wykwalifikowanych spawaczy doświadczonych w poszczególnych typach spawania. Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie, że wszyscy spawacze mają odpowiednie kwalifikacje do wykonywania wymaganych prac spawalniczych.

Wykonawca powinien prowadzić, do wglądu przez Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru zapis procedur spawalniczych i prób kwalifikacyjnych spawaczy dla wykonanych testów. Wszystkie prace spawalnicze powinny być prowadzone zgodnie z odpowiednimi Polskimi Normami.

Wykonawca w porozumieniu z Inżynierem Kontraktu / Inspektorem Nadzoru przeprowadzi kontrolę radiograficzną 10% wykonanych konstrukcyjnych złączy spawalniczych.

Złącza spawane, które poddane zostały obróbce cieplnej po spawaniu, pracują w zakresie temperatur pełzania, narażone są na działanie korozji naprężeniowej lub obciążeń zmęczeniowych, powinny być badane metodą radiograficzną lub ultradźwiękową w 100%.

### **5.3.2. Połączenia rozłączalne**

Do połączeń rurociągów z określoną armaturą należy stosować kołnierze wg wymagań określonych w warunkach montażu armatury.

Do połączeń rurociągów współpracujących z urządzeniami lub armaturą, śruby łączące ich elementy składowe powinny być wykonane w klasie średnio-dokładnej ze stali 1.4301. Rodzaje i wymiary stosowanych śrub, nakrętek, podkładek muszą odpowiadać warunkom zawartym w PN. Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w odpowiednie podkładki.

Stosowane uszczelnienia muszą być bezazbestowe, dostosowane do parametrów (ciśnienie, temperatura, czynnik roboczy) oraz muszą być dostarczone z odpowiednimi świadectwami jakości.

W połączeniach rurociągów, w określonych miejscach przez projektanta, należy także przewidzieć połączenia elastyczne (wydłużalniki montażowe i termiczne) dostosowane do parametrów pracy rurociągu, które muszą być dostarczone z odpowiednimi świadectwami jakości. Kołnierze rurociągów wykonanych ze stali 1.4301 powinny być wykonane ze stali 1.4541.

### **5.4. Malowanie antykorozyjne**

Maszyny i urządzenia, które są przedmiotem kompletnych dostaw muszą być zabezpieczone antykorozyjnie przez ich wytwórców zgodnie z wymaganiami technologicznymi. Powierzchnia wszystkich dodatkowych elementów stalowych winna być zabezpieczona antykorozyjnie albo poprzez cynkowanie lub malowanie na terenie budowy. Rodzaj malowania zależy od umiejscowienia i warunków technologicznych.

Powierzchnia stali przed malowaniem powinna zostać doprowadzona do II<sup>o</sup> czystości, po oczyszczeniu zgodnie z PN-70/B-97051 i PN-70/B-97052 powinna być pokryta dwukrotnie farbą gruntującą a następnie 2 razy farbą nawierzchniową zgodnie z wymaganiami ST – 17 Roboty malarskie.

### **5.5. Narzędzia i środki konserwacji**

Wykonawca dostarczy zamykane metalowe skrzynki zawierające dwa komplety kluczy z polerowanej stali, jeden zestaw kluczy płaskich otwartych, drugi – kluczy oczkowych pasujących do wszystkich śrub zamontowanych w instalacjach (także śrub rozporowych i dwuzłazek).

Skrzynki powinny także zawierać inne nietypowe narzędzia służące do obsługi urządzeń, łącznie 3 szt. pistoletów ciśnieniowych do nakładania wszystkich typów substancji smarujących. Narzędzia nietypowe: dwa zestawy ściągaczy wszystkich typów panewek i łożysk oraz narzędzi do montażu nowych łożysk i panewek, trzy zestawy śrubokrętów do wszystkich typów wkrętów użytych w instalacjach. Wymagane są także trzy zestawy narzędzi standardowych.

Urządzenia należy zaopatrzyć w zalecane smary i oleje w ilości niezbędnej do obsługi urządzeń przez okres co najmniej jednego roku. Nie zwalnia to Wykonawcy z obowiązku upewnienia się przed uruchomieniem instalacji, że wszelkie smary i oleje zostały nałożone we wszystkich wymaganych miejscach. Wykonawca upewni się, że wszystkie smary, oleje i ich odpowiedniki są dostępne na polskim rynku.

### **5.6. Części zamienne .**

Wykonawca sporządzi w podziale na urządzenia listę części zamiennych i szybko zużywających się. Zestawienie będzie obejmować, opis, ilość tych części, które w opinii Wykonawcy powinny nieprzerwanie znajdować się na zapasie.

Części zamiennie zostaną zapakowane i opieczetowane w oddzielnych skrzyniach i zabezpieczone przed uszkodzeniem i korozją na czas długiego przechowywania. Każda skrzynia zostanie czytelnie oznakowana (pod kątem zawartości) w języku polskim. Całkowita ilość części zamiennych, zaproponowana przez Oferenta powinna być zawarta w Cenie Ofertowej.

### **5.7. Utrzymywanie w ruchu oczyszczalni**

Wykonawca będzie współpracował z personelem eksploatacyjnym oczyszczalni ścieków za pośrednictwem Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru, aby zapewnić ciągłe funkcjonowanie OŚ. Wykonawca zapewni także przez cały czas bezpieczny dostęp do wszystkich części oczyszczalni personelowi obsługi.

Tam, gdzie potrzebne jest podłączenie się do istniejących instalacji i sieci OŚ, Wykonawca uzgodni z 14-dniowym wyprzedzeniem swój program i metody pracy z personelem eksploatacyjnym za pośrednictwem Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru.

Rozbiórka lub usuwanie istniejących sieci i instalacji będących w eksploatacji nie jest dopuszczalne do czasu zastąpienia lub wprowadzenia tymczasowej alternatywnej jednostki, rurociągu lub instalacji do pomyślnej eksploatacji.

Żadne roboty tymczasowe ani trwałe, które będą miały wpływ na normalny tryb eksploatacji istniejących urządzeń, nie będą rozpoczynane przed wcześniejszym uzgodnieniem i uzyskaniem akceptacji od Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru.

Wymagana jest ciągła eksploatacja oczyszczalni, gdyby Wykonawca uszkodził jakkolwiek część zakładu, co zagrażałoby realizacji tego wymogu, niezwłocznie usunie on takie uszkodzenia na własny koszt. Jeżeli Wykonawca nie usunie wszelkich uszkodzeń w ciągu 24 godzin, Zamawiający spowoduje wykonanie takich napraw obciążając ich kosztami Wykonawcę.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.

**Uwaga:** Należy przestrzegać, aby wszystkie króćce dla pomiarów ciśnienia, różnicy ciśnień i poziomów były wyposażone w zawory kulowe 1/2", co zapewnia możliwość demontażu czujnika bez ingerencji w urządzenia technologiczne.

### **6.2. Badania jakości robót w czasie budowy**

Wykonawca przeprowadzi próby szczelności i stabilności wszystkich rurociągów i instalacji rurowych w ramach wykonywania prób szczelności sieci technologicznych. Wszystkie próby powinny być przeprowadzone w obecności Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadomi Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru lub jego przedstawiciela o zamiarze przeprowadzenia próby na co najmniej trzy dni robocze wcześniej.

Wykonawca dostarczy wszystkie potrzebne maszyny i wyposażenie, łącznie z rozpórkami i blokami oporowymi, które mogą być potrzebne do efektywnego zbadania rurociągów przy podanych wartościach ciśnienia, i będzie odpowiedzialny za dostawę, a następnie odprowadzenie całej wody potrzebnej do prób.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za szczelność rurociągów przy odpowiednich ciśnieniach próbnych i na swój koszt usunie wszelkie napotkane trudności, niezależnie od ich przyczyny.

#### **6.2.1. Badania i sprawdzenia Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru**

Inżynier Kontraktu / Inspektor Nadzoru w trakcie robót zbada i sprawdzi:

- połączenie przewodów z armaturą, wykonanie izolacji przewodów, płukanie i szczelność przewodów,
- obiekty na trasie rurociągów,
- armaturę i wyposażenie,
- oznakowanie przewodów i armatury.

W przypadku badań lub próby zakończonej wynikiem niezadowolającym Wykonawca na własny koszt wymieni wadliwe rury, nieszczelności lub w inny sposób naprawi wadliwe roboty. Po wykonaniu takich napraw rurociąg zostanie ponownie oczyszczony i zbadany, aż uzyska aprobatę Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru.

### 6.2.2. Próby zaworów

Wszystkie zawory sterowane elektrycznie powinny być zbadane przy użyciu odpowiednich siłowników. Takie badanie ma wykazać ich płynne, bezawaryjne działanie między położeniem całkowicie otwartym i całkowicie zamkniętym.

Wykonawca dostarczy certyfikaty badań wszystkich materiałów głównych części zaworów, w tym korpusów, zastawek, tarcz, trzpieni i gniazd.

Poniższą próbę wodną całkowicie zamontowanego zaworu należy przeprowadzić w obecności Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru zgodnie z normą ISO 5208:

- Korpus – ciśnienie do 1,5 ciśnienia nominalnego zaworu.
- Próba gniazda na otwartym końcu pod ciśnieniem nominalnym zaworu.

Zawory odcinające należy zbadać w obydwu kierunkach. Wyciek nie powinien przekraczać wartości podanych w odpowiednich normach i szczegółowych specyfikacjach.

### 6.2.3. Rozruch mechaniczny

W związku z koniecznością zapewnienia ciągłości pracy oczyszczalni występuje konieczności przeprowadzania rozruchu poszczególnych węzłów technologicznych a następnie odbiorów stanowiących odbiory cząstkowe poprzedzające odbiór końcowy całej inwestycji.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zorganizowania i prowadzenia działalności rozruchowej.

Kierownik rozruchu odpowiada za przeprowadzenie rozruchu wg zatwierdzonego projektu rozruchu. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt rozruchu.

Rozruch oczyszczalni należy prowadzić etapowo – kolejnymi węzłami technologicznymi zgodnie z ramową instrukcją eksploatacji w okresie modernizacji. Rozruch węzła kończy się przekazaniem go do tymczasowej eksploatacji.

Warunkiem przystąpienia do rozruchu jest odbiór wstępny obiektu potwierdzony protokołem.

Sam rozruch powinien być prowadzony przez powołaną w tym celu specjalistyczną Grupę Rozruchową.

W skład grupy powinien wchodzić:

- kierownik grupy rozruchowej,
- przedstawiciele Wykonawcy,
- personel przewidziany do eksploatacji obiektu,
- projektanci,
- w miarę potrzeby specjaliści od ochrony pożarowej, BHP, przedstawiciel PIOŚ, UDT.

### Faza I - Prace przygotowawcze do rozruchu.

Zakres prac i czynności:

- Zapoznanie się z dokumentacją wykonawczą, rozruchową i DTR maszyn i urządzeń.
- Stwierdzenie czy obiekt nadaje się do przeprowadzenia rozruchu:
  - zostały zakończone roboty budowlano – montażowe,
  - zostały wykonane z wynikiem pozytywnym odbiory techniczne (próby ciśnieniowe, badania spalin),
  - zostały usunięte usterki budowlano – montażowe mające wpływ na rozruch.

W/w stany muszą być potwierdzone przez protokoły odbioru wstępnego.

- Przeprowadzenia prób ruchu maszyn, urządzeń i armatury bez obciążenia pod kątem ich działania i kierunku obrotów.
- Sprawdzenie działania wszystkich elementów sterowania i sygnalizacji.
- Sprawdzenie czy doprowadzone są wszystkie media i czy parametry są właściwe.
- Kontrola smarowania urządzeń.
- Sprawdzenie czystości instalacji i ewentualne przepłukanie rurociągów wodą.

- Kontrola zamocowania barier ochronnych i pokryw włączów montażowych.

### Faza II – rozruch mechaniczny

Po stwierdzeniu faktu ogólnej sprawności instalacji należy przeprowadzić rozruch na medium zastępczym.

W tym okresie należy:

- Sprawdzić szczelność instalacji.
- Sprawdzić funkcjonowanie i wyskalowanie aparatury kontrolno – pomiarowej.
- Skontrolować natężenie pobieranego prądu przez urządzenia pracujące pod obciążeniem.
- Usunąć wszelkie zauważone usterki.

Pozytywne przeprowadzenie powyższych czynności (potwierdzone sprawozdaniami i protokołami) pozwala na zgłoszenie obiektu do odbioru końcowego.

#### 6.2.4. Rozruch hydrauliczny

Rozruch hydrauliczny stanowi 72 godzinny nieprzerwany i bezawaryjny ruch obiektu na medium zastępczym.

Techniczne przeprowadzenie próby polegać będzie na włączeniu do ruchu całości instalacji (węzła) na 72 godziny, obserwowaniu jej pracy oraz kontroli pobieranego prądu i pozostałych mediów. Bezawaryjna praca wszystkich urządzeń w tym czasie stanowi dowód pozytywnego przeprowadzenia rozruchu hydraulicznego.

Po zakończeniu rozruchu mechanicznego i rozruchu hydraulicznego należy sporządzić:

- sprawozdania z przeprowadzonych czynności i prac rozruchowych z tabelami pomiarowymi pobieranych prądów i pozostałych mediów,
- protokół zakończenia prac rozruchu mechanicznego i rozruchu hydraulicznego oraz przekazania obiektu do rozruchu technologicznego.

Razem powyższe dokumenty stanowią załączniki do odbioru ostatecznego Robót - Ostatecznego Przejęcia Robót

### 6.3. Rozruch technologiczny. Badania procesowe.

Rozruch technologiczny prowadzony jest przez Grupę Rozruchową według projektu rozruchu technologicznego, zatwierdzonego przez Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru. W zależności od potrzeb skład Grupy Rozruchowej może być zmieniony. Aby wykorzystać okres rozruchu do przeszkolenia i wdrożenia załogi eksploatacyjnej obsługa oczyszczalni powinna być zatrudniona przez przyszłego użytkownika przed rozpoczęciem prac rozruchowych.

Wykonawca zapewni w trakcie Rozruchu niezbędne środki chemiczne do prawidłowego przeprowadzenia czynności rozruchowych. Wykonawca ponosi koszty badań laboratoryjnych.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi Kontraktu / Inspektorowi Nadzoru do akceptacji lokalizację punktów poboru prób przed rozpoczęciem rozruchu technologicznego. Wykonawca pobierze i podda analizie wszystkie próby. Próby będą poddane analizom zgodnie z Polskimi Normami w akredytowanym laboratorium.

Jeśli zdaniem Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru wystąpił znaczny błąd w sposobie poboru prób albo metodzie oznaczania w przypadku którejkolwiek z próbek lub oznaczeń to próba ta lub oznaczenie nie będą brane pod uwagę przy opracowaniu wyniku badań.

Zakres badań procesowych podczas rozruchu technologicznego

NR TESTU	OBIEKT – MEDIUM	KONTROLOWANY PARAMETR	ILOŚĆ PRÓBEK
1.	Kanał dopływowy Ścieki surowe	- pH - zawiesina - azot amonowy - azot azotanowy - azot ogólny	całość codziennie średniodobowa



		- fosfor orto - fosfor ogólny - ChZT - BZT <sub>5</sub>	
2.	Komora defosfatacji Ścieki z osadem czynnym	- pH - temperatura - fosfor orto	codziennie codziennie codziennie
3.	Komora predenitryfikacji Komora „A” i „B” Ścieki z osadem czynnym	- pH - temperatura - azot azotanowy	codziennie ciąg A i B codziennie ciąg A i B codziennie ciąg A i B
4.	Komora denitryfikacji Komora „A” i „B” Ścieki z osadem czynnym	- pH - temperatura - zawiesina - azot azotanowy	codziennie ciąg A i B codziennie ciąg A i B codziennie ciąg A i B codziennie ciąg A i B
5.	Komora nitryfikacji Komora „A” i „B” Ścieki z osadem czynnym	- pH - temperatura - zawiesina - azot amonowy - azot azotanowy - azot azotynowy - fosfor orto - opadalność 30, 60, 90 min - biologia osadu czynnego	codziennie ciąg A i B codziennie ciąg A i B codziennie ciąg A i B codziennie ciąg A i B codziennie ciąg A i B 1 x 3 dni ciąg A i B codziennie ciąg A i B codziennie ciąg A i B 1 x 3 dni ciąg A i B
6.	Kanał wylotowy Ścieki oczyszczone	- pH - zawiesina - azot amonowy - azot azotanowy - azot ogólny - fosfor orto - fosfor ogólny - ChZT - BZT <sub>5</sub>	całość codziennie średniodobowa
7.	Zrzut z prasy ślimakowej do przenośnika Osad odwodniony	- zawartość s.m. w osadzie odwodnionym	codziennie

Rozruch technologiczny składa się z faz:

### Faza I – Prace przygotowawcze do rozruchu.

Zakres prac i czynności:

- Zapoznanie się z dokumentacją wykonawczą, projektem rozruchu i DTR maszyn i urządzeń.
- Zapoznanie załogi z instalacją, urządzeniami i stanowiskami pracy.
- Zapoznanie załogi ze szczegółowymi warunkami p.poż. i BHP dla instalacji, urządzeń i stanowisk pracy.
- Przygotowanie formularzy dokumentacji rozruchowej.
- Przygotowanie laboratorium do przewidywanego zakresu prac analitycznych.
- Określenie miejsc poboru prób do kontroli analitycznej procesu.

### Faza II – Rozruch technologiczny.

Zakres prac i czynności:

- Określenie miejsc poboru prób do kontroli analitycznej procesu.

- Stopniowe wprowadzenie medium właściwego do instalacji. W początkowym okresie proponuje się utrzymywać obciążenie na poziomie 50% obciążenia nominalnego, a następnie systematycznie zwiększać obciążenie do 100%.
- Doprecyzowanie przez Komisję Rozruchową parametrów kontrolnych do opracowania algorytmu sterowania.
- Obserwacja pracy urządzeń pod obciążeniem wzrastającym do nominalnego.
- Kontrola techniczna urządzeń, pomiary pobieranych prądów, kontrola temp., ciśnienia
- Rejestracja danych technicznych i zauważonych nieprawidłowości.
- Pobór prób i kontrola analityczna procesów.
- Rejestracja wyników analiz i ich interpretacja.
- Archiwizacja danych.
- Określenie aktualnych parametrów procesu.
- Sporządzenie sprawozdań z przebiegu prac rozruchowych.

Wykonawca powinien kontynuować fazę rozruchu technologicznego tak długo, aż instalacja osiągnie wymagania określone w Gwarancjach. Wówczas Wykonawca powiadomi Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru o gotowości do przeprowadzenia Badań Procesowych. Powiadomienie o zamiarze rozpoczęcia Badań powinno nastąpić 48 godzin przed ich planowanym rozpoczęciem.

Badania procesowe.

Czas Badań Procesowych wynosi 14 dni. Wymaga się aby podczas badań:

- instalacja działała w sposób w pełni zautomatyzowany.
- obciążenie powinno być nie mniejsze niż 0,75 nominalnego.
- nie wystąpiły awarie podstawowych maszyn i urządzeń, a instalacja działała w sposób nieprzerwany.
- nie wystąpiły przekroczenia w wymaganiach wynikających z przepisów, wymaganiach Zamawiającego i gwarancjach procesowych.

**Uwaga:** ze względu na wymagania zawarte w punkcie 5.7 – Utrzymanie w ruchu oczyszczalni ścieków – dopuszcza się odstępstwa od powyższego przebiegu rozruchu.

#### **6.4. Eksploatacja wstępna. Próby eksploatacyjne.**

Eksploatacja Wstępna będzie prowadzona zgodnie z zapisami Kontraktu. Stanowi ona element prób końcowych i będzie prowadzona przez Wykonawcę przy udziale Użytkownika oczyszczalni.

W przypadku skierowania obiektu do bieżącej eksploatacji przed odbyciem prób procesowych i wystawieniem Świadectwa Przejęcia Robót, okres Eksploatacji Wstępnej ulega skróceniu o czas eksploatacji bieżącej zgodnie z warunkami Kontraktu.

Wykonawca uwzględni fakt, że próby eksploatacyjne będą wykonywane na czynnej modernizowanej oczyszczalni.

Wykonawca zapewni asystę techniczną przez cały Okres Zgłaszania Wad – udział specjalistów w zakresie mechaniki, instalacji elektrycznych i AKPiA w niezbędnym wymiarze łącznie co najmniej 6 miesięcy.

Wykonawca będzie miał zapewniony dostęp do obiektów oczyszczalni i do wyników jej pracy.

W okresie rozruchu, próby technologicznej i gwarancyjnej wyniki wskazań urządzeń pomiarowych (sond) powinny być potwierdzone metodami laboratoryjnymi. Odchyłki dla pomiarów azotu i fosforu nie powinny być większe niż 5%.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00, szczegóły wg zawartego kontraktu.

Roboty budowlane realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie szczegółowego obmiaru. Żadna z części robót budowlanych nie będzie płatna stosownie do

ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach tzw. ryczału jednostkowego wg Kosztorysu Ofertowego..

Cena wykonania robót budowlanych będzie zawarta w cenie ryczałtowej wg Kosztorysu Ofertowego i będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem.

Dla robót budowlanych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania odnośnie odbioru robót podano w ST-00, szczegóły w warunkach Kontraktu.

### 8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu przewodów, urządzeń jak w pkt. 5 i przeprowadzeniu badań jak w pkt 6.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Podstawą płatności będzie ryczałt za wykonane roboty.

Roboty będą rozliczane skończonymi elementami robót.

Cena obejmować będzie również roboty tymczasowe i prace towarzyszące.

Cena wykonanej i odebranej instalacji technologicznej obejmuje:

- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót (w tym próby szczelności), regulacja instalacji,
- wykucie bruzd wraz z ich późniejszym zamurowaniem,
- przebicia otworów oraz ich późniejsze zabetonowanie,
- montaż rur, kształtek i uzbrojenia przewodów,
- wykonanie połączeń rur,
- wykonanie izolacji,
- wykonanie systemu mocowań przewodów, podparć, zawiesznień,
- zabezpieczenia odcinków narażonych na uszkodzenia mechaniczne,
- roboty związane z połączeniem instalacji w istniejących obiektach oraz niezbędne roboty demontażowe,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych, koszty transportu, utylizacji lub składowania,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 10155:1997 Stal niskostopowa konstrukcyjna trudno rdzewiejąca -- Gatunki

PN-EN 10088-1:1998 Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna) -- Gatunki

PN-78/M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach stalowych

PN-C-89222:1997, Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu -- Wymiary

PN-EN 1329-1:2001 Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu)

PN-EN 1452-2:2000 Rury ciśnieniowe z nieplastyfikowanego polichlorku winylu - Wymagania i badania

PN-EN 1329-1:2001 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu

ISO 4427 Rury polietylenowe (PE) do rurociągów wody. Wymagania.

ISO 4065 Rury termoplastyczne - Tablica grubości ścian.

PN EN ISO 9969: 1997 Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczanie sztywności obwodowej.

PN-EN 1519-1:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu

PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 12666-1:2007 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu

PN-EN 13244-1:2004 Ciśnieniowe, podziemne i naziemne systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ogólnego stosowania, kanalizacji deszczowej i ściekowej -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania ogólne

## **X . ST - 09 ROZRUCH OCZYSZCZALNI, WYPOSAŻENIE : BHP ; PPOŻ. I EKSPLOATACYJNE**

Nazwy i kody robót określono według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

**45450000-06 Roboty budowlane wykończeniowe ,pozostałe**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania Rozruchu i Próby Eksploatacyjnej wraz z osiągnięciem założonego efektu ekologicznego oraz wyposażenia bhp , ppoż. i wyposażenia ,które zostaną przeprowadzone w ramach zadania pn. „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Święte gm. Radymno”.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania wyposażenia bhp i ppoż., wyposażenia oraz rozruchu oczyszczalni ścieków w miejscowości Święte gm. Radymno i obejmują:

- Wszystkie prace przygotowawcze przed przystąpieniem do rozruchu mechanicznego (za wyjątkiem opracowania projektu rozruchu i dokumentacji porozruchowej, których koszty należy przedstawić w przedmiarze robót w pozycji „Dokumentacja rozruchowa i porozruchowa”), w tym wykonanie kolorystyki - oznakowanie obiektów i malowanie rurociągów oraz rozmieszczenie tablic informacyjnych i ostrzegawczych dotyczących procesów technologicznych
- szkolenie stanowiskowe załogi w zakresie BHP, P.POŻ i zapoznanie pracowników Zamawiającego z procesem technologicznym oczyszczania ścieków i przeróbki osadów,
- wyposażenie ppoż. i bhp - wraz z instrukcjami stanowiskowymi bezpiecznej obsługi poszczególnych obiektów i urządzeń oczyszczalni, instrukcjami przeciwpożarowymi, instrukcjami udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach
- wyposażenie technologiczne
- rozruch - wraz z zakupem i dostarczeniem wszystkich materiałów eksploatacyjnych i akcesoriów niezbędnych do przeprowadzenia rozruchu, na cały czas trwania rozruchu w tym oznakowania.
- próba eksploatacyjna
- uzyskanie wszystkich niezbędnych dokumentów potwierdzających prawidłowość wykonanych robót, w tym wykonanie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych (lub koszt zlecenia badań), koszt badań wskazanych do wykonania przez niezależne laboratorium
- przeprowadzenie wszystkich prac regulacyjnych
- prace porządkowe.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami

## Kontraktu

### Ponadto:

- **Rozruch** — zespół następujących kolejno czynności mających doprowadzić do uzyskania wymaganego składu ścieków oczyszczonych w wylocie do odbiornika oraz przygotowania formalnego obiektu do przekazania do eksploatacji.
- **Instrukcja techniczno-ruchowa** - opracowanie zbiorcze wykonane w branżach opisujące zasady eksploatacji oczyszczalni ścieków jako kompletnego obiektu.
- **Instrukcja** stanowiskowa - opracowanie indywidualne wykonane dla każdego stanowiska pracy w zakresie wymogów BHP, p.poż, podstawowych zaleceń eksploatacyjnych, opisu postępowania w sytuacjach awaryjnych itp.
- **Szkolenie** - czynności konieczne do pełnego zapoznania pracowników i operatorów obiektu z zasadami działania, funkcjonowania i pracy obiektów/ciągów technologicznych oczyszczalni w aspekcie techniczno-technologicznym, BHP oraz zabezpieczeń p.poż
- **Dokumentacja** rozruchowa - opracowania stanowiskowe i instrukcje techniczno- ruchowe w branżach: technologicznej, elektroenergetycznej, AKPiA, ochrony przeciwpożarowej, BHP, raporty z badań, dodatkowe pomiary i korelacje parametrów technologicznych.
- **Dokumentacja porozruchowa** - sprawozdanie z rozruchu wraz z wszelkimi raportami, notami, opiniami i opracowaniami koniecznymi dla formalnego przekazania oczyszczalni do eksploatacji.
- Przekazanie **do** eksploatacji - uzyskanie wszelkich zezwoleń i opinii kompetentnych organów administracyjnych (na podstawie koniecznych opracowań, pomiarów i badań) koniecznych do ostatecznego przekazania obiektu do eksploatacji, zgodnie z wymogami obowiązującego prawa.
- Zgodność **parametrów** rzeczywistych **z fabrycznymi** - ocena poprawności rzeczywistych parametrów techniczno-technologicznych maszyn i urządzeń wykonana w odniesieniu do projektowanych i wymaganych wartości na podstawie badań i pomiarów przeprowadzonych zgodnie z Wymaganiami Szczegółowymi ST oraz normami i zaleceniami (kontrola działania).
- **Wymagany skład** ścieków **oczyszczonych** - skład ścieków odprowadzanych do odbiornika spełniający w każdym punkcie (jeżeli dotyczy) wymogi prawa polskiego, Unii Europejskiej i Karty Projektu.
- **Próba Eksploatacyjna** — okres następujący po zakończeniu rozruchu, w którym osiągnięty, wymagany skład ścieków oczyszczonych będzie utrzymywany przy wykorzystaniu dostępnych oraz przewidzianych do normalnej eksploatacji narzędzi i środków technologicznych.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

Podczas prowadzenia rozbudowy oczyszczalni ścieków, konieczne będzie utrzymanie eksploatacji istniejącego układu technologicznego tak, aby w trakcie prowadzenia prac nie nastąpiło pogorszenie jakości ścieków odprowadzanych do odbiornika. Prace związane z rozbudową należy prowadzić tak, aby możliwie najmniej zakłócać przebieg procesów technologicznych istniejącej oczyszczalni. Z uwagi na konieczność niezakłóconej pracy oczyszczalni należy prace budowlane i rozruchowe podzielić co najmniej na dwa etapy, pozwalające na uruchomienie nowej ścieżki biologicznej, która pozwoli na przeprowadzenie prac modernizacyjnych istniejących reaktorów biologicznych.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Materiały do wyposażenia bhp.

Wyposażenie oczyszczalni w sprzęt bhp należy wykonać zgodnie z projektem bhp który powinien opracować Wykonawca w ramach projektu rozruchu. Oczyszczalnię należy wyposażyć zgodnie z obowiązującymi przepisami w:

- środki ochrony indywidualnej
- środki ochrony zbiorowej
- instrukcje stanowiskowe oraz znaki BHP
- znaki ochrony i higieny pracy

Znaki należy zawiesić wg wskazań kierownika zakładu oraz społecznego inspektora pracy.

### 2.2. Materiały do wyposażenia ppoż.

- sprzęt gaśniczy
- wyposażenie oczyszczalni w znaki bezpieczeństwa i pożarnicze tablice informacyjne zgodnie z PN-92/N-1256.01 i PN-92/N-1256.02.

### 2.3. Materiały do wyposażenia technologicznego

- -wyposażenie podstawowe: -wyposażenie w sprzęt do poboru próbek;
- -wyposażenie w sprzęt komputerowy i odpowiednie oprogramowanie;

### 2.4. Materiały do przeprowadzenia rozruchu.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Wszystkie materiały przewidywane do wykorzystania w Próbie Eksploatacyjnej będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi. Koszty materiałów winny być wliczone w koszt kompleksowego wykonania wyspecyfikowanej pozycji Przedmiaru Robót SIWZ, której wykonanie wymaga zastosowania i zużycia danego materiału.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wykorzystanie zgodnie z założeniami PZJ, zasadami BHP p.poz, sanitarnymi oraz zaleceniami Producentów.

W przypadku zastosowania materiałów, których stosowanie wymaga odpowiednich i charakterystycznych środków ochrony i bezpieczeństwa Wykonawca wraz z materiałami dostarczy komplet wyposażenia niezbędnego do bezpiecznego i odpowiedniego stosowania materiałów. Materiały poligraficzne niezbędne do wykonania oznakowania obiektów, urządzeń i napędów oczyszczalni muszą posiadać dokumentację poświadczającą możliwość wykorzystania ich w celu, któremu mają służyć. Ich ostateczne zastosowanie wymaga akceptacji Inżyniera.

Ścieki w wymaganej ilości i jakości (zgodnej z obowiązującym pozwoleniem wodnoprawnym) do wykonania rozruchu zapewni Zamawiający.  
Ostateczne wielkości zużycia materiałów eksploatacyjnych zostaną określone w czasie rozruchu i wstępnej eksploatacji projektowanych obiektów.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST -00

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Sprzęt stosowany przez Wykonawcę do wykonania rozruchu i Próby Eksploatacyjnej musi spełniać wszystkie wymogi podane w ST- 00.

W ramach rozruchu i Próby Eksploatacyjnej Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć i zainstalować/zamontować niezbędny sprzęt eksploatacyjny oraz ochrony zdrowia i przeciwpożarowej .

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania środków transportu podano w ST-00 "Wymagania ogólne". Do transportu proponuje się użyć następujących środków: samochody specjalne do przewozu środków chemicznych samochody-cysterny do przewozu oleju opałowego samochody skrzyniowe, samochody dostawcze żuraw samochodowy,

Środki transportu powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w ogólnym opisie organizacji i metod robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

#### 5.1. Warunki wykonania robót w zakresie zabezpieczenia bhp.

##### 5.1.1. Wyposażenia bhp - przepisy ogólne.

Niniejszy opis określa warunki bezpieczeństwa i higieny pracy osób obsługujących oczyszczalnie ścieków oraz obiektów gospodarki osadami.

W celu wyeliminowania lub znacznego zminimalizowania zagrożeń dla pracowników - w procesach technologicznych szczególnie niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia i życia ludzi - zastosowano mechanizację i automatyzację

Poszczególne obiekty i urządzenia oczyszczalni powinny mieć ustalone nazwy uwidocznione na przymocowanych tablicach.

Instalacje stosowane w budynku powinny posiadać oznaczenia umożliwiające łatwe rozróżnianie przesłanych mediów. Instalacje te powinny być wyposażone w urządzenia kontrolno - pomiarowe umożliwiające łatwą ocenę prawidłowej pracy, Wszystkie zasuwy i zawory powinny mieć oznaczone położenie, w którym otwierają lub zamykają przewód. Położenie tych zasuw i zaworów powinny odpowiadać schematom technologicznym, wywieszonym w dyżurce.

Prace niebezpieczne powinny być wykonywane co najmniej przez dwie osoby.

Na całym terenie zakładu należy utrzymywać należyty porządek, w lecie zamiatać a zimą odśnieżać przejścia i dojścia do poszczególnych obiektów. Na całym terenie oczyszczalni należy



utrzymywać należyty porządek, w lecie pielęgnować zieleń a zimą odśnieżać przejścia i dojścia do poszczególnych obiektów.

Pracownicy stałej grupy rozruchowej oraz załoga eksploatująca oczyszczalnię powinna zostać przeszkolona w zakresie specyfiki wykonywanych prac na poszczególnych obiektach oczyszczalni. Szkolenie w zakresie BHP powinno być przeprowadzone zgodnie z zasadami określonymi przez Ministra Pracy Płacy i Spraw Socjalnych (Dz. U. Nr62/96 z dnia 28.05.94r).

### 5.1.2. Zagrożenia ogólne występujące i ich eliminacja

Do grupy zagrożeń ogólnie występujących należą wszelkiego rodzaju skaleczenia, zranienia i złamania spowodowane upadkiem z wysokości lub używaniem środków transportowych, albo niewłaściwych narzędzi pracy. Stosowanie niewłaściwych narzędzi pracy w wilgotnym i zanieczyszczonym środowisku powoduje znaczne zwiększenie możliwości wypadku, a drobne urazy i okaleczenia przemieniają się często w trudne do wygojenia ropniaki. Ponadto w gospodarce wodno - ściekowej na skutek stosowania dużej ilości silników elektrycznych oraz niewłaściwego ich eksploataowania, w warunkach dużego zawilgocenia pomieszczeń - może dojść do porażenia prądem elektrycznym.

Przy rozruchu i eksploatacji oczyszczalni występują specyficzne szkodliwości i zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi zatrudnionych i są to:

- kontakt z materiałem biologicznie czynnym;
- podwyższenie zawartości szkodliwych mikroorganizmów w powietrzu i zamkniętych pomieszczeniach;
- hałas, w szczególności generowany przez urządzenia służące do wytwarzania sprężonego powietrza do napowietrzania ścieków;
- zatrucia toksyczne w szczególności gazami, które mogą powstać w procesie oczyszczania ścieków;

Zagrożenia trudne do przewidzenia, takie jak zatrucie gazami i środkami toksycznymi oraz możliwości uduszenia się to, z medycznego punktu widzenia, dwa różne procesy, rozpatrywane jednak najczęściej razem, ponieważ często występują wspólnie i zdarzają się w takich samych obiektach.

Gazem toksycznym, który często występuje w przewodach i studzienkach kanalizacyjnych oraz zbiornikach itp. jest siarkowodór, stanowiący produkt zgniwania związków organicznych.

Drugą substancją gazową, która jest sprawcą wielu zatruć jest tlenek węgla. Szkodliwe stężenia substancji występują głównie przy remontowych pracach spawalniczych w niedbale przewietrzanych (wentylowanych) pomieszczeniach, w których następuje spawanie.

Poza zatruciem gazami trującymi częstym przypadkiem podczas pracy w kanałach i obiektach przeróbki osadu jest zagrożenie śmiercią przez uduszenie, spowodowane obecnością w atmosferze tych obiektów znacznych ilości CO<sub>2</sub> (dwutlenku węgla) lub CH<sub>4</sub> (metanu), które redukują w znacznym stopniu zawartość tlenu, potrzebną do oddychania. Przy spadku zawartości tlenu poniżej 18% zabronione jest przebywanie ludzi w tej atmosferze.

Innym zagrożeniem jest odpowiednie stężenie metanu, który może spowodować wybuch (zawartość metanu w granicach od 33 g/m<sup>3</sup> do 100 g/m<sup>3</sup>, - jest mieszaniną silnie wybuchową).

Poza zagrożeniami gazowymi istnieje ryzyko utonięcia w zbiornikach. Dlatego w poszczególnych obiektach, w których są stałe stanowiska robocze, powinny znajdować się podręczne apteczki ze środkami do udzielania pierwszej pomocy, wraz z instrukcją ich stosowania

Ponadto objekty te powinny być wyposażone w sprzęt ratunkowy taki jak koła ratunkowe z rzutką, linki asekuracyjne i bosaki, co najmniej jeden komplet na jeden zbiornik otwarty.

Teren zakładu powinien być ogrodzony i oświetlony oraz niedostępny dla osób postronnych.

## 5.2. Warunki wykonania robót w zakresie zabezpieczenia ppoż.

Warunki ochrony przeciwpożarowej należy zapewnić poprzez:

- zapewnienie odporności pożarowej budynku klasy „D” oraz „E”,
- wydzielenie stref pożarowych poprzez przestrzenne oraz budowlane oddzielenia przeciwpożarowe,
- zapewnienie w pomieszczeniach podręcznego sprzętu gaśniczego
- zapewnienie wody do gaszenia zewnętrznego za pomocą hydrantów zewnętrznych wielkości min. 80 w ilości min 20,01/s,
- zapewnienie drogi pożarowej z jednej strony budynków i do obiektów zagrożonych wybuchem,
- zainstalowanie przy wyjściu ze stref pożarowych głównych wyłączników przeciwpożarowych prądu,
- zainstalowanie na budynkach oczyszczalni instalacji odgromowej o siatce 20 \* 20m i obiektów zagrożonych wybuchem w formie zaostrożonej,
- wyposażenie zakładu w pożarnicze tablice informacyjne.
- wyznaczenie stref zagrożenia wybuchem.
- opracować należy „Instrukcję bezpieczeństwa pożarowego” zawierającą elementy zabezpieczeń przeciwpożarowych /§6 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /Dz. U. 2006 Nr 80 poz.563/. Wymóg ten ciąży na użytkowniku bądź inwestorze.

## 5.3. Warunki dotyczące wyposażenia .

### Wagosuszarka

- maksymalne obciążenie 50g

- wyświetlacz graficzny;
- 99 elementowa baza programów suszenia;
- profile suszenia (standardowy, łagodny, schodkowy, szybki);
- zakończenie procesu suszenia (czasowe, stabilizacja wilgotności, optymalne czasowo, ręczne);
- lampy halogenowe.

**Stół przyścienny laminowany** o wymiarach. : (szer. x gł. x wys.) 1200 x 600 x 900 mm. Błat z laminatu grubości ok. 38mm. Cała konstrukcja stołu oparta na stelażach nośnych wykonanych z wysokogatunkowej stali o profilach zamkniętych, pokrytych proszkową farbą zakończonymi

regulowanymi nóżkami z tworzywa sztucznego z możliwością poziomowania oraz regulacji wysokości. Przestrzeń pod blatem wypełniona jest szafką dwudrzwiową 1200. Szafka wykonana jest z laminatu o zagęszczonej strukturze z dodatką PCV o grubości 2 mm. Stół na wyposażeniu posiada nadstawkę. Nadstawka wykonana jest z profili aluminiowych oraz z mieszanki żywic. Wyposażona w dwie półki. W kolumnach nadstawki umieszczone są gniazda elektryczne 2 x 230V na kolumnę

**Regały przyścienne** o wymiarach 1200\*400\*2000 - 2 kpl

**Fotele obrotowe** - 3 kpl

**Biurka laminowane** – 2 kpl

**Stół wolnostojący** o wymiarach 900\*1600 - 1 kpl

**Krzesła z oparciami** – 4kpl

**Szafa zamykana** - 1 kpl

**Osprzęt komputerowy wg wykazu specyfikacji AKPiA.**

#### **5.4. Warunki wykonania robót rozruchowych.**

Rozruch należy przeprowadzić zgodnie z projektem rozruchu, który Wykonawca opracuje w ramach Dokumentacji Rozruchowej i Porozruchowej do opracowania przez Wykonawcę w ramach Ceny Kontraktowej (ST-00 p. 1.5.2 e).

Projekt rozruchu powinien zawierać opis czynności rozruchowych, wykaz grup rozruchowych, projekt szkolenia pracowników, opis działań w zakresie wywozu odpadów technologicznych, wykaz parametrów technologicznych oczyszczalni do ustalenia w trakcie rozruchu, harmonogram rozruchu określający terminy przekazywania pracowników. W skład grupy rozruchowej powinien wchodzić projektant. Projekt rozruchu obejmuje również projekt oznakowania obiektów i rurociągów - kolorystykę i tablice informacyjne oraz aktualizację i uszczegółowienie projektów bhp i ppoż oczyszczalni.

W zakres prac rozruchowych wchodzi:

- Uruchomienie urządzeń (rozruch mechaniczny - t.j. "na sucho" - t.j. bez podania mediów roboczych każdej dostarczonej grupy towarów) w trakcie którego sprawdzane są wszystkie maszyny, urządzenia i instalacje w zakresie kompletności i czynności ruchowych,
- Szkolenie stanowiskowe załogi w zakresie BHP, P.POŻ i zapoznanie użytkownika z procesem technologicznym oczyszczania ścieków i przeróbki osadów,(przeprowadzone przed rozpoczęciem rozruchu)
- rozruch hydrauliczny wykonany z użyciem wody jako medium polegający na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą, tj. napełnieniu i kontroli przepływów, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów.
- rozruch technologiczny z użyciem właściwego medium - ścieków, w wyniku którego osiąga się założony projektem efekt ekologiczny.
- Próba eksploatacyjna

Rozruch przeprowadzony powinien być we współpracy z wyznaczonym przez przyszłego użytkownika personelem. Rozruch przeprowadzony będzie przez załogę posługującą się językiem polskim, lub przy pomocy tłumacza opłacanego przez wykonawcę.

Obowiązkiem wykonawcy podczas rozruchu jest osiągnięcie bezpiecznej i właściwej pracy dostarczonych urządzeń.

Wady i braki w wymaganej jakości pracy urządzenia będą usuwane natychmiast.

#### **5.4.1. Rozruch mechaniczny.**

Rozruch mechaniczny należy rozpocząć od wykonania prac przygotowawczych, które obejmują:

- zapoznanie się ze stanem budowy, dokumentacją techniczną i dokumentami budowy
- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z projektem technicznym
- sprawdzenie gotowości obiektów do uruchomienia (pod względem technicznym i pod względem BHP i ppoż.)
- sprawdzenie laboratorium pod względem przygotowania do wykonywania badań oraz dostarczenie wszystkich odczynników niezbędnych do przeprowadzenia badań w czasie rozruchu (nie dotyczy badań zlecanych)
- opracowanie dokumentacji rozruchowej - projektu rozruchu, zawierającego opis czynności rozruchowych, wykaz grup rozruchowych, projekt szkolenia pracowników. Projekt rozruchu podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego.
- opracowanie projektu kolorystyki rurociągów i oznakowania obiektów i wykonanie kolorystyki oraz wyposażenie w tablice informacyjne na podstawie opracowanej przez Wykonawcę dokumentacji,
- sprawdzenie i ocena kwalifikacji pracowników oddelegowanych przez Zamawiającego w celu szkolenia eksploatacyjnego

W ramach projektu rozruchu Wykonawca wyodrębni zespoły obiektów i urządzeń wraz z przynależnymi instalacjami, które z punktu widzenia prowadzenia prac rozruchowych stanowią funkcjonalną całość.

Rozruch mechaniczny polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania, uruchomienia maszyn i mechanizmów, dokonaniu prób ruchowych i próbnych przejazdów na biegu luzem, przeprowadzany oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów i odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych części oczyszczalni.

Rozruch mechaniczny należy przeprowadzić „na sucho”. Faza ta powinna być poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających. Podstawowe czynności rozruchu mechanicznego:

- sprawdzenie połączeń przewodów technologicznych,
- sprawdzenie działania armatury,
- sprawdzenie poprawności montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowania ustawienia maszyn i napędu,
- sprawdzenia działania pracy pomp, urządzeń do napowietrzania, mieszadeł, zgarniaczy itp.,
- sprawdzenia czystości zbiorników, komór, studzienek, koryt i kanałów,
- dokładne zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń.

Po wykonaniu powyższych czynności należy przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, zwanego próbą biegu luzem. Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić blokadę, sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe, instalację do uszczelniania, smarowania, chłodzenia, oraz przeprowadzić regulację pod względem mechanicznym.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch mechaniczny należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego (jednorazowo lub sukcesywnie).

#### **5.4.2. Rozruch hydrauliczny.**

Rozruch hydrauliczny polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą tj. napełnieniu i kontroli przepływów, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów.

Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą jest zakończenie rozruchu indywidualnego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji wg wytycznych dla rozruchu hydraulicznego. Dotyczy to w szczególności wszystkich obiektów i urządzeń przeznaczonych bezpośrednio do transportu, oczyszczania ścieków i przeróbki osadu. Rozruch hydrauliczny musi być prowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, tj. przy zastosowaniu wody jako medium. W czasie tej fazy sprawdza się szczelność |

prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym również przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych. Celem rozruchu hydraulicznego jest:

- sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów i urządzeń w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych, za pomocą napełnienia czystą wodą,
- sprawdzenie wzajemnego wysokościowego usytuowania wszystkich obiektów,
- regulacji poziomów,
- sprawdzenia działania i parametrów pomp przy pełnym obciążeniu wodą,
- regulacja urządzeń do sterowania pracą pomp,
- regulacja urządzeń do napowietrzania ścieków,
- regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie.

Kontrolę szczelności obiektów należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-85/B-10702 oraz odpowiednimi wytycznymi technicznymi wykonania i odbioru. Rozruch hydrauliczny należy przeprowadzić zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków i osadów przez oczyszczalnię. W czasie prób rozruchu hydraulicznego, pod obciążeniem wodą, należy wykonać następujące czynności:

- napełnić układ wodą (oczyszczonymi ściekami), zamykając poszczególne ciągi bądź obiekty zasuwami lub zastawkami,
- dokonać po 10 przejazdów zgarniaczy mechanicznych,
- przeprowadzić próbę pracy pompowni ścieków i osadów przez 72 godziny,
- dokonać próby pracy mieszadeł,
- przeprowadzić próbę pracy wirników mamutowych,
- przeprowadzić próbę pracy poszczególnych ciągów technologicznych,
- przeprowadzić próbę pracy wszystkich pomp w innych obiektach poza pompowniami przez 72 godziny,
- wyregulować zamocowania, ustawienia, blokady, wyłączniki i sygnalizację oraz sprawdzić działanie sterowania, aparatury kontrolno-pomiarowej,
- przeprowadzić próbę awaryjnego przepływu ścieków po odpowiednich obiektach bądź ciągach technologicznych,
- sprawdzić drożność i szczelność wszystkich instalacji,
- sprawdzić skuteczność działania zastawek, zasuw i innej armatury,
- dokonać kolejno opróżnienia i spustów z poszczególnych obiektów,
- Sprawdzić wszystkie studzienki i obiekty zbiorczo-rozdzielcze oraz ich szczelność.

Szczególnie starannie należy przeprowadzić próbę pracy zespołu obiektów przeróbki osadu. Po sprawdzeniu szczelności hydraulicznej przeprowadza się kompleksową próbę prac komór. W czasie próby na wodzie należy intensywnie przepłukać wszystkie przewody oraz sprawdzić warunki doprowadzenia, mieszania, odprowadzenia, pracę pomp, mieszadeł itp.

#### **5.4.3. Rozruch technologiczny.**

Celem rozruchu jest uruchomienie oczyszczalni oraz sprawdzenie zainstalowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem, a także ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy

oczyszczalni, zapewniających osiągnięcie wymaganego efektu oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania osadów.

Rozruch technologiczny oczyszczalni należy prowadzić pod obciążeniem ściekami z prowadzeniem procesów oczyszczania, kontrolą efektów i określaniem parametrów technologicznych.

Zadaniem rozruchu technologicznego jest przede wszystkim:

- sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami,
- doprowadzenie do wytworzenia się prawidłowego przebiegu procesów biologicznych w urządzeniach do biologicznego oczyszczania ścieków.
- Rozruch technologiczny należy rozpocząć po:
  - zakończeniu rozruchu mechanicznego i hydraulicznego,
  - zapewnieniu przez Zamawiającego dopływu ścieków w odpowiedniej ilości i o odpowiednim składzie nie odbiegającym od przyjętego w dokumentacji technicznej,
  - dokonaniu wymiany medium, tj. wody na ścieki nie oczyszczone
  - przygotowaniu organizacji prowadzenia oczyszczalni ścieków,
  - przeszkoleniu załogi w zakresie stosowanej technologii oraz przepisów BHP i ochrony p.poż.,
  - pełnym przygotowaniu centralnej dyspozytorni do sterowania procesem pracy oczyszczalni (rejestracja wyników badań prowadzonych na bieżąco przez aparaturę kontrolno-pomiarową, rejestracja pracy urządzeń),

W ramach rozruchu technologicznego powinna być prowadzona kontrola wszystkich procesów technologicznych oraz kontrola ilości ścieków i osadów.

Wyniki pomiarów i badań analitycznych, realizowanych w ramach rozruchu technologicznego oczyszczalni ścieków, umożliwić powinny określenie następujących parametrów i wskaźników technologicznych pracy oczyszczalni i poszczególnych urządzeń:

- średniodobową ilość ścieków w pogodzie suchej, godzinowe ilości ścieków w pogodzie suchej i pogodzie deszczowej. ( $m^3/d$ ,  $m^3/h$ ),
- jakość ścieków surowych i oczyszczonych w tym: zapach, barwę, BZT<sub>5</sub>, ChZT, zawiesina ogólna, azot ogólny, azot amonowy, azot azotanowy, azot azotynowy, fosfor ogólny, zasadowość ogólna,
- ilość i jakość osadów ściekowych: wstępnego, nadmiernego, nadmiernego zagęszczonego mechanicznie, wstępnego zagęszczonego grawitacyjnie, przefermentowanego, przefermentowanego odwodnionego mechanicznie, w tym: objętość, zawartość suchej masy organicznej i mineralnej, zawartość metali ciężkich, uwodnienie, stan sanitarny,
- ilość oraz uwodnienie skratek i piasku,
- czas zatrzymania (h) oraz obciążenie hydrauliczne powierzchni ( $m^3/m^2/h$ ) dla: piaskowników, osadników wstępnych, osadników wtórnych w odniesieniu do przepływów pogody suchej i deszczowej,
- parametry pracy reaktorów biologicznych w tym:
  - czas zatrzymania ścieków (h),
  - stopień recyrkulacji osadu czynnego (%),
  - stężenie osadu (kg s.m.),
  - indeks osadu ( $cm^3/g$ ),
  - obciążenie komory ładunkiem zanieczyszczeń ( $kg\ BZT_5/m^3$ ),
  - obciążenie osadu ładunkiem ( $kg\ BZT_5/kg\ s.m. \times d$ ),
  - wiek osadu (d),
  - przyrost osadu ( $kg/kg\ BZT_{5us} \times d$ ),
  - czas zatrzymania w zbiornikach osadu (h),

W trakcie rozruchu należy wykonać analizy osadu: wstępnego, nadmiernego, nadmiernego zagęszczonego mechanicznie, wstępnego zagęszczonego grawitacyjnie, przefermentowanego, przefermentowanego odwodnionego mechanicznie. Analizy należy wykonać nie rzadziej niż raz w tygodniu.

Dokumentami jakie powinny być sporządzone podczas prób rozruchowych są:

- dziennik rozruchu
- protokół zdawczo-odbiorczy,
- protokół wykonanych czynności rozruchowych,
- protokół zakończenia prac rozruchowych.
- rejestracja parametrów technicznych i technologicznych,
- wyniki badań laboratoryjnych i innych,
- listy obecności.

Dokumentacja porozruchowa powinna obejmować opis przebiegu i zakończenia prac rozruchowych oraz wytyczne dotyczące eksploatacji oczyszczalni. W szczególności powinna ona zawierać następujące elementy: a) protokoły z pomiarów i regulacji urządzeń, sprawozdania techniczne z przebiegu rozruchu i ostateczne wyniki prac rozruchowych z oceną pracy maszyn, urządzeń i ciągów technologicznych, odnotowaniem wszystkich zmian w stosunku do rozwiązań projektowych, dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu oraz wnioski z rozruchu,

- sprawozdanie dla użytkownika z wyszczególnieniem wszystkich problemów, które wystąpiły w czasie rozruchu oraz sposobu ich rozwiązania
- protokół stwierdzający, że oczyszczalnia spełnia założone wymagania technologiczne oraz wszystkie wymogi w zakresie BHP i ppoż.
- instrukcje obsługi i eksploatacji oczyszczalni ścieków (określającej, między innymi, przewidywany stan zatrudnienia oczyszczalni docelowej),

Po wykonaniu rozruchu wykonawca rozruchu zobowiązany jest do opracowania operatu wodnoprawnego na eksploatację oczyszczalni ścieków (włącznie z opracowaniem instrukcji eksploatacyjnych, jeśli będą wymagane do rozprawy wodnoprawnej) oraz uczestniczenia w procesie uzyskiwania przez przyszłego Użytkownika pozwolenia wodnoprawnego na eksploatację oczyszczalni.

Efektom prowadzenia rozruchu powinno być uzyskanie, zakładanych w pozwoleniu wodnoprawnym oczyszczalni, parametrów ścieków oczyszczonych udokumentowanych badaniami laboratoryjnymi (w tym wykonanymi przez niezależne laboratorium). Rozruch uważa się za zakończony w przypadku uzyskania pozytywnych badań ścieków oczyszczonych w ciągłej próbie trwającej minimum 72 h. Stopień oczyszczania ścieków szczegółowo określają:

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 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. Nr 137, poz. 984),
- Dyrektywa Rady Wspólnot Europejskich z dnia 21 maja 1991 roku dotycząca oczyszczania ścieków miejskich (91/271/EEC).

W ściekach oczyszczonych wskaźniki zanieczyszczeń powinny być co najwyżej równe dopuszczalnym lub niższe.

#### **5.4.4. Próba Eksploatacyjna.**

Próba eksploatacyjna ma na celu utrzymanie efektu oczyszczania przy wykorzystaniu dostępnych i typowych dla oczyszczalni działań.

Przekazanie obiektu do eksploatacji będzie wykonane w trybie regulacji prawa Rzeczypospolitej Polskiej, po pozytywnym zakończeniu Próby Eksploatacyjnej. Wykonawca jest zobowiązany uzyskać od Komisji Rozruchowej, specjalistów, jednostek, organizacji wszelkie kompletne materiały wymagane przy przekazaniu obiektu do eksploatacji.

Wymagany czas trwania Próby Eksploatacyjnej wynosi 30 dni. W okresie Próby Eksploatacyjnej utrzymanie wymaganego składu ścieków odprowadzanych do odbiornika

musi być zapewnione przez stosowanie typowych i charakterystycznych dla oczyszczalni ścieków w Trepczy, środków, sprzętu i materiałów, z wykorzystaniem wiedzy uzyskanej przez pracowników oczyszczalni w okresie rozruchu i cyklach szkoleń ogólnych i stanowiskowych.

W okresie Próby Eksploatacyjnej Wykonawca jest odpowiedzialny za dostawy chemikaliów oraz prowadzenie kontroli analitycznej procesu zgodnie z wymogami zatwierdzonej dokumentacji rozruchowej i porozruchowej.

## 6. Kontrola jakości robót .

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”. Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera. Kontrolę robót objętych niniejszą specyfikacją prowadzi Inżynier i Kierownik Komisji Rozruchowej. Zakres kontroli obejmować będzie:

- Poprawność procedury powołania Komisji Rozruchowej
- Sprawdzenie warunków dopuszczenia oczyszczalni do rozruchu
- Akceptację Harmonogramu rozruchu i Próby Eksploatacyjnej
- Kontrolę wyników pomiarów i badań działania systemów
- Sprawdzenie zakresu dostaw i jakości sprzętu dostarczonego dla potrzeb rozruchu i eksploatacji oczyszczalni ( w tym BHP .PPOŻ i wyposażenie laboratorium)
- Kontrolę programów szkoleń
- Kontrolę oznakowania obiektów i procesów technologicznych
- Sprawdzenie poprawności i kompletności dokumentacji rozruchowej i porozruchowej
- Kontrolę poprawności poboru i oznaczeń prób analitycznych
- Kontrolę pomiarów i kompletności badań uciążliwości oczyszczalni
- Kontrolę wypełnienia obowiązku przeprowadzenia badań lekarskich pracowników

## 7. OBMIAR ROBOT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”. Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu. Zasady szczegółowe:

- (1) Próby szczelności zbiorników i instalacji są wyłączone z zakresu robót rozliczanych wg niniejszej ST. Ich poprawny wynik jest każdorazowo wymogiem odbioru elementów poddawanych próbom
- (2) Indywidualnemu obmiarowi nie będą też poddawane prace z zakresu sprawdzenia działania instalacji, urządzeń, maszyn i systemów.
- (3) Nie będzie powadzić się rzeczywistego obmiaru robót z zakresu kontroli analitycznej. Prace te będą odbierane, jako roboty towarzyszące niezbędne do zakończenia rozruchu i Próby Eksploatacyjnej, co stanowi ryzyko Wykonawcy

Jednostką obmiaru dla robót objętych specyfikacją jest **ryczałt** -dla:

- Szkolenia
- Wyposażenia oczyszczalni w sprzęt BHP i PPOŻ
- Wyposażenia laboratorium
- Opracowania i zatwierdzenia dokumentacji rozruchowej i porozruchowej
- Rozruchu i Próby Eksploatacyjnej

## 8 . ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Ogólne zasady odbioru robót



Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne". Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Obmiaru Robót Budowlano - Montażowych.

## 8.2 Warunki szczegółowe

Proces odbioru powinien obejmować sprawdzenie:

- poprawności i kompletności dokumentacji rozruchowej i porozruchowej
- kompletności analiz kontrolnych
- poprawności efektu oczyszczania ścieków
- zgodności parametrów dostarczonego sprzętu
- poprawności wykonania i montażu oznakowania
- poprawności i kompletności przygotowania oczyszczalni do przekazania do eksploatacji
- kompetentności szkoleń i badań lekarskich robotników i operatorów

**UWAGA:** Kontrola działania urządzeń i systemów oraz badanie szczelności nie jest elementem kontroli prac objętych niniejszą ST, a dotyczy prac budowlano- montażowych wykonywanych przez przystąpieniem do rozruchu. Pozytywny wynik kontroli działania i szczelności jest warunkiem koniecznym rozpoczęcia rozruchu oraz Przejęcia Robót/Odcinków technologicznych objętych Kontraktem.

Kontrola działania i szczelności, jeżeli jest to możliwe, może być prowadzona sukcesywnie, w całym okresie realizacji Kontraktu. Inżynier może jednak wymagać powtórzenia wybranych badań kontrolnych przed rozpoczęciem rozruchu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 . Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 "Wymagania ogólne". Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie postanowieniami Kontraktu, z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych. Koszty związane ze spełnieniem wszystkich wymogów bhp i ppoż., poza kosztem wyposażenia w sprzęt bhp i ppoż. ujętym w Tabeli A zostaną uwzględnione w cenie obiektów, których dotyczą.

### 9.2. Płatności.

1. Cena przeprowadzenia szkoleń rozliczana jako ryczałt obejmuje :
  - Przygotowanie programu szkolenia
  - Przygotowanie materiałów szkoleniowych
  - Koszty wynajmu sal, pomieszczeń, sprzętu
  - Wynagrodzenia osób prowadzących szkolenie
  - Koszty zakupu materiałów
  - Przeprowadzenie serii szkoleń teoretycznych i praktycznych
  - Przeprowadzenie badań lekarskich pracowników skierowanych do eksploatacji i nadzoru oczyszczalni
2. Cena wyposażenia oczyszczalni w sprzęt rozliczana jako ryczałt obejmuje :
  - Przygotowanie listy niezbędnego sprzętu
  - Zakup i dostarczenie sprzętu eksploatacyjnego, BHP i ochrony przeciwpożarowej
  - Montaż sprzętu
  - Dostarczenie instrukcji obsługi i konserwacji sprzętu
  - Koszty uzyskania aprobat, dopuszczeń i innych wymaganych formalnie dokumentów
3. Cena wyposażenia laboratorium jako ryczałt obejmuje :

- -wyposażenie podstawowe: -wyposażenie w sprzęt laboratoryjny: -wyposażenie w sprzęt komputerowy:
4. Cena opracowania i zatwierdzenia dokumentacji rozruchowej i porzuchowej rozliczana jako ryczałt obejmuje:
- Wykonanie prac zasadniczych
  - Pozyskanie wszelkich materiałów wyjściowych do opracowania dokumentacji
  - Przygotowanie dokumentacji w formie wymaganej trybem przekazania oczyszczalni do eksploatacji
  - Koszty zatwierdzenia dokumentacji przez kompetentne jednostki administracyjne
  - Koszty zakupu materiałów eksploatacyjnych
  - Koszty przygotowania dokumentacji w wersji papierowej i elektronicznej
  - Koszty wszelkich niezbędnych ekspertyz, opinii i opracowań dodatkowych
  - Koszty badań i pomiarów koniecznych dla opracowania dokumentacji
5. Cena wykonania rozruchu i próby eksploatacyjnej rozliczana jako ryczałt obejmuje :
- Przygotowanie oczyszczalni do rozruchu i próby eksploatacyjnej
  - Sprawdzenie warunków dopuszczenia do rozruchu i próby
  - Wynagrodzenia zewnętrznych członków Komisji Rozruchowej (poza Inżynierem) w tym Projektanta
  - Koszty zakupu chemikaliów i innych materiałów eksploatacyjnych niezbędnych do przeprowadzenia rozruchu i próby
  - Koszty oznakowania
  - Koszty badań analitycznych ścieków i osadów
  - Koszty wszelkich niezbędnych ekspertyz, opinii i opracowań dodatkowych
  - Przeprowadzenie koniecznych badań lekarskich pracowników biorących udział w rozruchu
  - Pomiaru uciążliwości obiektów oczyszczalni
  - Kompletnie przygotowanie oczyszczalni do przekazania do eksploatacji

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-IEC 60038/1999 PN-IEC 6000028 Napięcia znormalizowane IEC.
- PN-EN 982:1998 IDT EN 982:1996 Bezpieczeństwo maszyn. Wymagania bezpieczeństwa dotyczące układów hydraulicznych i pneumatycznych i ich elementów. Hydraulika.
- PN-92/N-01255 IDT ISO 3864:1984 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa
- PN-92/N-1256.01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa
- PN-92/N-1256.02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
- PN-93/N-01256.03 **Zmiany** PN-N-01256-3/Al:1997 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy
- PN-N-01256-4:1997 Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
- PN-EN 3-5+AC:1999 IDT EN 3-5:1996 + AC: 1997 Gaśnice przenośne. Wymagania i badania dodatkowe
- PN-EN 3-6:1997 IDT EN 3-6:1995 Gaśnice przenośne. Postanowienia dotyczące weryfikacji zgodności gaśnic przenośnych z EN 3 arkusze od 1 do 5
- PN-EN 615:1999 IDT EN 615:1994 Ochrona przeciwpożarowa. Środki gaśnicze. Wymagania techniczne dotyczące proszków.
- PN-83/M-74002 Armatura przemysłowa. Znakowanie i rozpoznawcze malowanie
- PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
- PN-70/N-01270.02 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe nazwy i określenia.

- PN-70/N-01270.03 Zmiany 1 BI 8/74 poz. 71 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.
- PN-70/N-01270.04 Zmiany 1 BI 8/74 poz. 71 Wytyczne znakowania rurociągów. Barwy ostrzegawcze i uzupełniające
- PN-70/N-01270.07 Wytyczne znakowania rurociągów. Opaski identyfikacyjne.
- PN-70/N-01270.09 Wytyczne znakowania rurociągów. Znaki ostrzegawcze
- PN-N-18001:1999 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy
- PN-80/Z-08051 Ochrona pracy. System norm w zakresie ochrony pracy. Struktura systemu.
- PN-80/Z-08052 Ochrona pracy. Niebezpieczne i szkodliwe czynniki występujące w procesie pracy. Klasyfikacja
- PN-88/Z-08054 Bezpieczeństwo pracy. Dermatologiczne środki ochrony osobistej. Klasyfikacja i wymagania.
- PN-83/Z-08300 Ochrona pracy. Procesy produkcyjne. Ogólne wymagania bezpieczeństwa
- 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-ISO 6790:1996 IDT ISO 6790:1986 Sprzęt i urządzenia do zabezpieczeń przeciwpożarowych i zwalczania pożarów. Symbole graficzne na planach ochrony przeciwpożarowej. Wyszczególnienie.
- PN-ISO 6790/Ak:1997 Sprzęt i urządzenia do zabezpieczeń przeciwpożarowych i zwalczania pożarów. Symbole graficzne na planach ochrony przeciwpożarowej. Wyszczególnienie (Arkusze krajowe).
- PN-ISO 8421-2:1997 IDT ISO 8421-2:1987 Ochrona przeciwpożarowa. Terminologia. Budowlane środki ochrony przeciwpożarowej.
- PN-ISO 8421-6:1997 IDT ISO 8421-6:1987 Ochrona przeciwpożarowa. Terminologia. Ewakuacja i środki ewakuacji
- PN-ISO 8421-7:2000 IDT ISO 8421-7:1987 Ochrona przeciwpożarowa. Terminologia. Środki wykrywania i tłumienia wybuchu.
- PN-91/B-02840 Poprawki 1 BI 5/92 poz. 24 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Nazwy i określenia.
- PN-75/M-51000 Sprzęt pożarniczy. Podział i nazwy
- PN-EN 1869:1999 Koce gaśnicze.
- PN-89/M-51028 Zmiany 1 BI 12/92 poz. 62 Sprzęt pożarniczy. Prądownice wodne do pomp pożarniczych.
- PN-EN 3-1:1998 IDT EN 3-1:1996 Gaśnice przenośne. Rodzaje, czas działania, pożary testowe grupy A i B
- PN-EN 3-2:1999 IDT EN 3-2:1996 Gaśnice przenośne. Szczelność, badanie przewodności elektrycznej, badanie zagęszczalności, wymagania szczególne
- PN-EN 3-3:1998 IDT EN 3-3:1994 Gaśnice przenośne. Konstrukcja, wytrzymałość na ciśnienie, badania mechaniczne.
- PN-EN 3-4:1999 IDT EN 3-4:1996 Gaśnice przenośne. Wielkości napełnienia i minimalne wymagania dotyczące skuteczności gaśniczej

## **XI ST- 10 SIECI TECHNOLOGICZNE MIEDZYOBIEKTOWE.**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST-10) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w zakresie sieci międzyobjektowych, które zostaną wykonane w ramach realizacji kontraktu „**Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w m. Święte, gm. Radymno.**”

#### **1.2 .Zakres stosowania ST**

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST–10) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót w zakresie sieci międzyobjektowych pomiędzy obiektami nowoprojektowanymi, modernizowanymi, przebudowywanymi, rozbudowywanymi w niniejszym Kontrakcie.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie instalacji technologicznych ujętych w pkt.1.3.

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót w zakresie sieci międzyobjektowych i obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i uruchomienie w/w instalacji w obiektach dla Kontraktu pn. „**Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w m. Święte, gm. Radymno.**”

Zestawienie projektów zamieszczono w ST-00 „Wymagania Ogólne”:

#### **Zakres rzeczowy robót objętych specyfikacją:**

- Rozbudowa sieci wody wodociągowej - przyłączenie do wodociągu,
- Rozbudowa kanalizacji sanitarnej oraz wewnętrznej kanalizacji technologicznej grawitacyjnej ścieków i osadów,
- Budowa rurociągów tłocznych osadu,
- Budowa wewnątrzzakładowej sieci wody technologicznej,
- Budowa wewnątrzzakładowych rurociągów tłocznych ścieków
- Przebudowa kolektorów tłocznych ścieków doprowadzanych do oczyszczalni z pompowni strefowych,
- Budowa kolektorów podciśnieniowych powietrza złowonnego,
- Budowa kolektorów sprężonego powietrza,
- Przebudowa kanalizacji ścieków oczyszczonych,
- Przebudowa kanalizacji deszczowej,
- Demontaż istniejących rurociągów tłocznych ścieków kolidujących z projektowanymi obiektami w zakresie zgodnym z DP,
- Demontaż istniejącej kanalizacji deszczowej w zakresie zgodnym z DP
- Demontaż wewnętrznej kanalizacji grawitacyjnej technologicznej w zakresie zgodnym z DP

#### **ZAKRES RZECZOWY ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ:**

- **Rozbudowa sieci wody wodociągowej - przyłączenie do wodociągu**

- demontaż istniejącego przyłącza na odcinku W1-OB.1;
  - rurociąg wody wodociągowej na odcinku od węzła w1, poprzez węzeł w2 do węzła w3,
  - materiał PE o 110x6,6 mm, SDR17 PN10 l=105 m, wraz z projektowany hydrantem HP1 DN 80 mm, oraz 2 x zasuwa terenowa DN 100 mm, włącznie do istniejącej sieci DN 100 mm poprzez trójnik żeliwny DN 100/100/100 mm,
  - rurociąg wody wodociągowej na odcinku od węzła w2 do OB.1 materiał PE Dz: 63 x 3,8 mm, SDR17 PN10, l=5m, wraz z zasuwa terenową DN 50 mm,
  - rurociąg wody wodociągowej na odcinku od węzła w3 do OB.105 materiał PE Dz: 63 x 3,8 mm, SDR17 PN10 l=39m, wraz z zasuwa terenową DN 50 mm,
- **Rozbudowa kanalizacji sanitarnej oraz wewnętrznej kanalizacji technologicznej grawitacyjnej ścieków i osadów**
- kanalizacja grawitacyjna technologiczna na odcinku Si1 - Ob.101, materiał PCV SN8 DN 200 mm; l=55 m; wraz ze studniami St.1; St.1.1; St.1.2 bet. DN 1000 mm oraz zasuwą terenową DN 200 mm,
  - kanalizacja grawitacyjna technologiczna na odcinku Si1 - Ks6, materiał PCV SN8 DN 150 mm; l=16 m, wraz z studnią-wpustem bet. DN 500 mm,
  - kanalizacja grawitacyjna technologiczna na odcinku Si1 -Wdez5, materiał PCV SN8 DN 100 mm; l=5 m, wraz z zasuwą terenową DN 100 mm,
  - kanalizacja grawitacyjna technologiczna na odcinku OB.115 - ST1.2, materiał PCV SN8 DN 200 mm; l=3 m,
  - kanalizacja grawitacyjna technologiczna na odcinku OB.107 - ST8 – PCP - St1.1, materiał PCV SN8 DN 200 mm ; l=32 m, wraz ze studniami ST8 bet. DN 800 mm; PCP bet. DN 1200 mm
  - kanalizacja grawitacyjna technologiczna na odcinku St1.1 - St1.3 - K, materiał PCV SN8 DN 200 mm; l=16 m, wraz ze studnią St1.3 bet. DN 1000 mm,
  - kanalizacja grawitacyjna technologiczna na odcinku St1.3 - ks5, materiał PCV SN8 DN 160 mm; l=1,5 m, wraz ze studnią-wpustem bet. DN 500 mm,
  - kanalizacja grawitacyjna technologiczna na odcinku St1.1 - ks7, materiał PCV SN8 DN 160 mm; l=9,5 m, wraz ze studnią-wpustem bet. DN 500 mm,
  - kanalizacja grawitacyjna technologiczna na odcinku St1 - Ob.105, materiał PCV SN8 DN 200 mm; l=80 m; wraz ze studniami St.2; St.3; St.4; St.5; St.6; bet. DN 1000 mm,
  - kanalizacja grawitacyjna technologiczna na odcinku St3 - St3.1, materiał PCV SN8 DN 200 mm ; l=8 m; wraz ze studniami St.3.1; bet. DN 1000 mm,
  - kanalizacja grawitacyjna technologiczna na odcinku St4 - Ks3, materiał PCV SN8 DN 150 mm ; l=6 m, wraz z studnią-wpustem bet. DN 500 mm,
  - kanalizacja grawitacyjna technologiczna na odcinku St5 - St6 - OB.105, materiał PCV SN8 DN 200 mm ; l=7 m; wraz ze studniami St.6; bet. DN 2000 mm,
  - kanalizacja grawitacyjna technologiczna na odcinku St2 - OB.107B, materiał PCV SN8 DN 200 mm; l=40 m; wraz ze studniami St.2.1; St.2.2; bet. DN 1000 mm, oraz zasuwą terenową DN 200 mm,
  - kanalizacja grawitacyjna technologiczna na odcinku St2.1 - OB.107A, Materiał PCV SN8 DN 200 mm ; l=7 m; wraz z zasuwą terenową DN 200 mm,
  - kanalizacja grawitacyjna technologiczna na odcinku St2.2 - KP2, materiał PCV SN8 DN 100 mm ; l=4,5 m; wraz z zasuwą terenową DN 100 mm,
  - kanalizacja grawitacyjna technologiczna na odcinku St2 - KP1, materiał PCV SN8 DN 100 mm ; l=8m; wraz z zasuwą terenową DN 100 mm,
  - kanalizacja grawitacyjna technologiczna spustu ścieków z reaktora OB.106 na odcinku OB.106 - OB.112, materiał PCV SN8 DN 200 mm ; l=22 m; wraz ze studniami St.7.1; St.7.2; St.7.3 bet. DN 800 mm, oraz zasuwą terenową DN 200 mm,
  - kanalizacja grawitacyjna technologiczna spustu ścieków z reaktora OB.106 na odcinku OB.106 - St7.2, materiał PCV SN8 DN 200 mm; l=5 m; wraz z zasuwą terenową DN 200 mm,
  - kanalizacja grawitacyjna technologiczna na odcinku OB.101 - OB.103, materiał PCV SN8 DN 300 mm; l=14 m;

- zasyfonowany odcinek kanalizacji technologicznej na odcinku OB.105 - Komora rozdziału ścieków na Reaktor OB.106, materiał PE Dz: 315 x 18,7 mm, SDR17 PN10 l=20 m
  - kanalizacja technologiczna na odcinku Komora rozdziału ścieków na Reaktor OB.106 - Reaktor OB.106 (komora defosfatacji), materiał PE Dz: 225 x 13,4 mm, SDR17 PN10 l=2x6 m, wraz z zasuwą terenową 2 x DN 200 mm,
  - kanalizacja technologiczna na odcinku Komora rozdziału ścieków na Reaktor OB.106 - Reaktor OB.106 (Komora predenitryfikacji), materiał PE Dz: 110 x 6,6 mm, SDR17 PN10 l=2x3 m, wraz z zasuwą terenową 2 x DN 100 mm,
  - kanalizacja grawitacyjna spustu ścieków z rurociągów techn. do studni - St3.1, materiał PE Dz: 110 x 6,6 mm, SDR17 PN10 l=12 m, wraz z zasuwą terenową 2 x DN 100 mm,
  - kanalizacja technologiczna mieszaniny ścieków oraz osadów na odcinku Reaktor OB.106 - Osadniki Wtórne OB.107A, OB.107B, materiał - stal nierdzewna Dz: 323,9 x 4,0 mm l=2x25 m,
  - kanalizacja technologiczna spustu osadów z osadników wtórnych OB.107A, OB.107B do komory czerpальной pompowni Ob.112, materiał - stal nierdzewna Dz: 219,1 x 3,0 mm, l=2x10,5 m,
  - kanalizacja technologiczna spust ścieków ze zbiorników retencyjno-uśredniających Ob.2.1; Ob.3.1, (wód nadosadowych z zagęszczaczy Ob.2.2; Ob.3.2), poprzez komory OB.6; OB.7 do wew. kanalizacji technologicznej poprzez studnie Si2, materiał PCV SN8 DN 200 mm ; l=25 m;
  - kanalizacja technologiczna spust osadów zagęszczonych z zagęszczaczy Ob.2.2; Ob.3.2 poprzez komory OB.6; OB.7 do układu pompowego zlokalizowanego w hali odwadniania OB.1, materiał PE SDR 17 Dz: 160x9,5 mm; l=35 m
- **Budowa rurociągów tłocznych osadu**
- rurociąg tłoczny osadu recykulowanego na odcinku od pompowni OB.112, do komory predenitryfikacji (lewej) reaktora OB.106 - materiał PE Dz: 125 x 7,4 mm, SDR17 PN10 l=68m, wraz z komorą przepływomierza KP1 bet. DN 1200 mm oraz zasuwą terenową DN 100 mm
  - rurociąg tłoczny osadu recykulowanego na odcinku od pompowni OB.112, do komory predenitryfikacji (prawej) reaktora OB.106 - materiał PE Dz: 125 x 7,4 mm, SDR17 PN10 l=68m, wraz z komorą przepływomierza KP2 bet. DN 1200 mm oraz zasuwą terenową DN 100 mm
  - rurociąg tłoczny osadu nadmiernego na odcinku od pompowni OB.112, poprzez węzły Wtło1, Wtło2 do zagęszczacza grawitacyjnego OB. 2.2 - materiał PE Dz: 110x6,6 mm, SDR17 PN10 l=105 m, wraz z zasuwą terenową DN 100 mm,
  - rurociąg tłoczny osadu nadmiernego na odcinku węzła, Wtło2 do zagęszczacza grawitacyjnego OB. 3.2 - materiał PE Dz: 110 x6,6, SDR17 PN10 l=16 m, wraz z zasuwą terenową DN 100 mm,
  - rurociąg tłoczny flotatu na odcinku od pompowni PCP do węzła, Wtło1 do zagęszczacza grawitacyjnego OB. 3.2 - materiał PE o 110 x6,6 mm, SDR17 PN10 l=12 m, wraz z zasuwą terenową DN 100 mm
- **Budowa wewnętrzzakładowej sieci wody technologicznej**
- rurociąg ciśnieniowy wody technologicznej na odcinku od pompowni OB.110 poprzez węzeł wwt1, wwt3 do węzła wwt5, materiał PE Dz: 110 x 6,6 mm, SDR17 PN10 l=80m, wraz z projektowany hydrantem HPt2 DN 80 mm, oraz 2 x zasuwa terenowa DN 100 mm,
  - rurociąg ciśnieniowy wody technologicznej na odcinku od węzła Wwt5 do OB.105, materiał PE Dz: 63 x 3,8 mm, SDR17 PN10 l=15 m, wraz z zasuwą terenową DN 50 mm,
  - rurociąg ciśnieniowy wody technologicznej na odcinku od węzła Wwt3, poprzez węzeł Wwt4 do OB.1, materiał PE Dz: 63 x 3,8 mm, SDR17 PN10 l=32 m, wraz z zasuwą terenową DN 50 mm,
  - rurociąg ciśnieniowy wody technologicznej na odcinku od węzła Wwt4 do OB.116, materiał PE Dz: 40 x 2,4 mm, SDR17 PN10 l=7 m, wraz z zasuwą terenową DN 32 mm,

- rurociąg ciśnieniowy wody technologicznej na odcinku od pompowni węzła wwt1, poprzez węzeł wwt2 do OB.3, materiał PE Dz: 110 x 6,6 mm, SDR17 PN10 l=42 m, wraz z projektowany hydrantem HPT1 DN 80 mm, oraz zasuwą terenową DN 100 mm,
  - rurociąg ciśnieniowy wody technologicznej na odcinku od węzła Wwt2 do OB.117, materiał PE Dz: 40 x 2,4 mm, SDR17 PN10 l=3 m, wraz z zasuwą terenową DN 32 mm,
- **Budowa wewnętrzzakładowych rurociągów tłocznych ścieków**
- rurociąg tłoczny ścieków na odcinku od pompowni OB.103 do OB.105 – materiał PE Dz: 200 x 11,9 mm, SDR17 PN10 l=55 m,
  - rurociąg tłoczny (awaryjny) ścieków na odcinku od pompowni OB.103 do OB.3 - materiał PE Dz: 200 x 11,9 mm, SDR17 PN10 l=98 m,
  - rurociąg tłoczny ścieków z rząpia na odcinku od pompowni OB.112 do St.2.2 - materiał PE Dz: 90 x 5,4 mm, SDR17 PN10 l=7 m,
  - rurociąg tłoczny ścieków z rząpia na odcinku od pompowni OB.100 do St.1.1 - materiał PE Dz: 90 x 5,4 mm, SDR17 PN10 l=7 m,
  - rurociąg tłoczny ścieków na odcinku od pompowni awaryjnej OB.3 do kolektora DN 200 mm awaryjnego - materiał PE Dz: 160 x 9,5 mm, SDR17 PN10 l=5 m, wraz z zasuwą terenową DN 150 mm,
- **Przebudowa kolektorów tłocznych ścieków doprowadzanych do oczyszczalni z pompowni strefowych w obrębie oczyszczalni**
- rurociąg tłoczny (ścieków na odcinku od węzła Wt1 do OB.101 - materiał PE Dz: 90 x 5,4 mm, SDR17 PN10 l=31 m,
  - rurociąg tłoczny (ścieków na odcinku od węzła Wt2 do OB.101 - materiał PE Dz: 200 x 11,9 mm, SDR17 PN10 l=14 m,
  - rurociąg tłoczny (ścieków na odcinku od węzła Wt3 do OB.101 - materiał PE o 110 x 6,6 mm, SDR17 PN10 l=55 m,
  - demontaż rurociągów istniejących kolidujących z projektowanymi obiektami na odcinkach Wt1-k1, wt2-k1, wt3-k1,
- **Budowa kolektorów podciśnieniowych powietrza złowonnego**
- rurociąg podciśnieniowy na odcinku od OB.116 do węzła wdez1, materiał PE Dz: 200x7,7mm, SDR26 l=3m;
  - rurociąg podciśnieniowy na odcinku od węzła wdez1-wdez4, materiał PE Dz: 160x6,2mm, SDR26 l=3m;
  - rurociąg podciśnieniowy na odcinku od węzła wdez4-Ob.1, materiał PE Dz: 125x4,8mm, SDR26 l=25m;
  - rurociąg podciśnieniowy na odcinku od węzła Ob.1.- wdez6, materiał PE Dz: 125x7,4mm, SDR17 l=15m;
  - rurociąg podciśnieniowy na odcinku od węzła wdez6-OB.3.2, materiał PE Dz: 110x4,2mm, SDR26 l=9m;
  - rurociąg podciśnieniowy na odcinku od węzła wdez6-OB.117, materiał PE Dz: 110x4,2mm, SDR26 l=13m;
  - rurociąg podciśnieniowy na odcinku od węzła wdez4-OB.112, materiał PE Dz: 75x4,5mm, SDR17 l=33m;
  - rurociąg podciśnieniowy na odcinku od węzła wdez1-wdez1.1, materiał PE Dz: 160x6,2mm, SDR26 l=8m;
  - rurociąg podciśnieniowy na odcinku od węzła wdez1.1- wdez2, materiał PE Dz: 125x4,8mm, SDR26 l=7m;
  - rurociąg podciśnieniowy na odcinku od węzła wdez2-wdez3, materiał PE Dz: 110x4,2mm, SDR26 l=9m;
  - rurociąg podciśnieniowy na odcinku od węzła wdez3-OB.105, materiał PE Dz: 75x4,5mm, SDR17 l=63m;
  - rurociąg podciśnieniowy na odcinku od węzła wdez3-OB.103, materiał PE Dz: 90x3,0mm, SDR26 l=4m;

- rurociąg podciśnieniowy na odcinku od węzła wdez2-OB.102, materiał PE Dz: 90x3,0mm, SDR26 l=4m;
  - rurociąg podciśnieniowy na odcinku od węzła wdez1.1-OB.101, materiał PE Dz: 75x4,5mm, SDR17 l=5m;
  - W węzłach Wdzez.1 oraz Wdez.5 projektuje się komory wyłapywania skroplin.
- **Budowa kolektorów sprężonego powietrza**
- projektowany kolektor sprężonego powietrza na odcinku OB.105 reaktor OB.106 - materiał stal nierdzewna Dz: 139,7x3,0 mm ; l= 2 x 15,5 m;
  - projektowany kolektor sprężonego powietrza na odcinku OB.105 komora zlewna ścieków dwożonych - materiał stal nierdzewna Dz: 76,1 x2,0 mm ; l= 98 m;
- **Przebudowa kanalizacji ścieków oczyszczonych**
- demontaż istniejącego kolektora ścieków oczyszczonych na odcinku od działki 460/1 do wylotu ścieków wraz ze studniami pośrednimi
  - wykonanie nowej kanalizacji grawitacyjnej odprowadzającej ścieki oczyszczone z oczyszczalni do rzeki San na nową o zwiększonej do DN 300 mm średnicy,
  - wykonanie szczelnych studni rewizyjnych (od studni So2 do studni So9), jako żelbetowych, prefabrykowanych o średnicy 1,2 m,
  - przebudowa istniejącego wylotu ścieków oczyszczanych typu E-1 DN 200 mm na nowy prefabrykowany w istniejącej lokalizacji, dostosowany do zwiększonej średnicy kolektora do DN 300 mm, typ: prefabrykowany żelbetowy,
  - wykonanie umocnienia skarp w rejonie wylotu (około 10 m powyżej i 10 m poniżej) z narzutu kamiennego układanego na ścieli faszynowej oraz brzegoskładu faszynowego powyżej narzutu,
  - wykonanie kolektora ścieków oczyszczonych po nowej trasie na odcinku S01 - komora OB.108, materiał PCV SN 8 Dz: 300 mm; l=89 m, wraz ze studniami bet. So1.1 So1.2 bet. DN 1000, oraz komorą OB.109 przepływomierza elektromagnetycznego bet. DN 1500 mm.
  - wykonanie kolektorów ścieków oczyszczonych na odcinku komora OB.108 osadniki OB.107. materiał PE Dz: 250 x 14,8 mm; l=2 x 4,5 m,
  - wykonanie kolektora ścieków oczyszczonych na odcinku komora OB.108 pompownia OB.110, materiał PE Dz: 200 x 11,9 mm, SDR17 PN10, l=9 m,
- **Przebudowa kanalizacji deszczowej**
- kanalizacja grawitacyjna deszczowa na odcinku przebudowanego wylotu Wd poprzez studnie Sd0.Sd1,Sd2 do studni Sd3, materiał PCV SN8 DN 300 mm; l=65 m, wraz ze studniami bet. Sd0, Sd1,Sd2,Sd3 DN 1000 mm,
  - kanalizacja grawitacyjna deszczowa na odcinku od Sd3 do Sd5, materiał PCV SN8 DN 250 mm; l=57 m, wraz ze studniami bet. Sd4; Sd5 DN 1000 mm,
  - kanalizacja grawitacyjna deszczowa na odcinku od Sd5 do Sd7, materiał PCV SN8 DN 200 mm; l=25 m, wraz ze studniami bet. Sd6; Sd7 DN 800 mm,
  - kanalizacja grawitacyjna deszczowa na odcinku od Sd3 do Sd3.1, materiał PCV SN8 DN 250 mm; l=14 m, wraz ze studniami bet. Sd3.1 DN 1000 mm,
  - kanalizacja grawitacyjna deszczowa na odcinku od Sd3.1 do Sd3.2, materiał PCV SN8 DN 200 mm; l=20 m, wraz ze studniami bet. Sd3.2 DN 800 mm,
  - projektowane wpusty deszczowe bet. DN 500 mm ks1, ks2, ks4, ks7 wraz z podejściami, do studni kanalizacyjnych, materiał PCV SN8 DN 150 mm,
  - kanalizacja grawitacyjna deszczowa na odcinku od Sd0 do istniejącego wpusty w rejonie bramy wjazdowej, materiał PCV SN8 DN 200 mm ; l=18 m, wraz ze studnią PCV DN 425 mm,
  - □□Przebudowie wylotu kanalizacji deszczowej DN 200 mm zlokalizowanego w km 0+803 biegu „Dopływu spod Zadąbrowia” (dz. nr ewid.742/1 w m. Święte) wraz z umocnieniem dna i skarp cieku 5 m poniżej i 1 m powyżej wylotu poprzez ułożenie płyt typu JOMB na podsypce piaskowej gr. 15 cm i geowłókninie na pełną wysokość skarp; typ: prefabrykowany żelbetowy, średnica wylotu DN 300 mm



– **Demontaż istniejących rurociągów międzyobiektowych w zakresie:**

- demontaż istniejących rurociągów tłocznych ścieków kolidujących z projektowanymi obiektami na odcinkach Wt1-k1, wt2-k1, wt3-k1,
- demontaż istniejącej kanalizacji deszczowej wraz ze studniami kanalizacyjnymi oraz wpustami deszczowymi na odcinku istniejący wylot Wd- wpust deszczowy na planu w rejonie projektowanego magazynu OB.115,
- demontaż wewnętrznej kanalizacji grawitacyjnej technologicznej na odcinku:
  - istniejący wpust deszczowy przy OB.115 - komora Ob.117 wraz ze studnią rewizyjną,
  - rurociąg ks160 na odcinku OB.9 - Ob.2- OB.3,
  - istniejący rurociąg ścieków oczyszczonych ks200 na odcinku So1- komory OB.6- OB.7.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia i definicje w niniejszej ST są zgodne z Dokumentacją Projektową (opisaną skrótowo jako DP) oraz ST-00 „Wymagania Ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY– WYMAGANIA I STANDARDY

### 2.1. Materiały – wymagania ogólne

Wymagania ogólne dla materiałów podano w ST – 00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami ST i Dokumentacją Projektową.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Powinny mieć cechy zgodne z wyszczególnionymi w projekcie wykonawczym oraz odpowiadać wymaganiom aktualnych przepisów, w szczególności Polskich Norm przywołanych do obowiązkowego stosowania.

Do każdej partii materiałów dostarczanych na budowę producent (dostawca) powinien dołączyć deklarację zgodności materiałów ze stosowanymi Polskimi Normami lub Aprobatami Technicznymi. Wykonawca powinien uzyskać przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru

***Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań a nie jako nazwy konkretnych rozwiązań mających zastosowanie w projekcie.***

***Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem zapewnienia tych samych właściwości technicznych oraz uzyskanie akceptacji Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru.***

***Dane określone w dokumentacji projektowej (DP) i w ST należy traktować jako wartości docelowe, od których dopuszczalne są ewentualne odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.***

### 2.2. Armatura

#### 2.2.1. Armatura technologiczna

##### 2.2.1.1. Zasuwy nożowe z napędem ręcznym [osady]

**Wymagania ogólne zasuw nożowych:**

- Ciśnienie nominalne PN10 dla  $\leq$  DN1000;
- Zasuwa płytowa, międzykołnierzowa, owiercona zgodnie z PN-EN 1092-2 PN10, obustronnie szczelna;

- Uszczelka obwodowa o kształcie profilowanym dla elementu odcinającego z wkładką stalową,
- Skrobaki czyszczące powierzchnię elementu odcinającego (nóż),
- Korpus monolityczny wykonany z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15 wg PN-EN 1563:2012
- Kształt komory umożliwiający usuwanie wszelkich zanieczyszczeń w końcowej fazie zamknięcia,
- Nóż ze stali nierdzewnej 1.4301 wg PN-EN 10088-1:2014
- Trzpień ze stali nierdzewnej 1.4021 wg PN-EN 10088-1:2014 z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzem trzpienia,
- Wrzeciono łożyskowane za pomocą niskotarciowych podkładek z tworzywa oraz mosiądzu,
- Uszczelnienie komory dławiącej - sznur bezazbestowy oraz profil gumowy NBR,
- Nakrętka wykonana z mosiądzu prasowanego PN-EN ISO 12944-5:2009,
- Śruby i podkładki łączące elementy wykonane ze stali nierdzewnej,
- Zgodność wyrobu z PN-EN 1074-1 i 2:2002, PN-EN 1171:2007,
- Połączenia kołnierzowe i przyłącz wg. PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie dopuszczalne PS 10 [bar] (dla  $\leq$  DN400),
- Ochrona antykorozyjna - powłoka na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250  $\mu$ m wg normy,
- Napęd ręczny za pomocą kółka z trzpieniem niewznoszącym.

### 2.2.2. Armatura wodociągowa

Wymagania ogólne dla armatury wodociągowej stosowanej przy realizacji niniejszej inwestycji:

- oświadczenie dotyczące świadczenia usług serwisowych;
- ubezpieczenie OC produktu;
- dokumenty potwierdzające cechy techniczne (karty katalogowe);
- atest higieniczny PZH;
- deklaracje zgodności z PN/EN;
- certyfikat systemu zapewnienia jakości zgodnie z ISO 9001 lub 9002 lub certyfikat równoważny;
- świadectwo nadania Znaku jakości RAL przez Stowarzyszenie Ochrony Antykorozyjnej (GSK) wystawione dla producenta lub świadectwo równoważne;
- Certyfikat CNBOP na hydranty.

#### 2.2.2.1. Zasuwy klinowe miękkouszczelnione kołnierzowe

##### Wymagania ogólne

- Korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15,
- Prosty przelot zasuwy, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia,
- Klin wulkanizowany na całej powierzchni tj. zewnątrz i wewnątrz gumą NBR lub EPDM (dostosować do medium),
- Wymienna nakrętka klina wykonana z mosiądzu prasowanego,
- Trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzem trzpienia,
- Wrzeciono łożyskowane za pomocą nisko tarcowych podkładek z tworzywa w płaszczyznach poziomej i pionowej,
- Uszczelnienie trzpienia o-ringowe, strefa o-ringowego uszczelnienia korka odseparowana od medium,
- Możliwa wymiana o-ringowego uszczelnienia trzpienia pod ciśnieniem, bez konieczności demontażu pokrywy,
- Korek uszczelniający wykonany z mosiądzu prasowanego zabezpieczony specjalnym pierścieniem przed wykręceniem,
- Uszczelka czyszcząca zabezpiecza korek górny uszczelnienia trzpienia przed penetracją zanieczyszczeń z zewnątrz,

- Śruby łączące pokrywę z korpusem ocynkowane, lub nierdzewne wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową,
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 wg normy PN-EN ISO 12944-5:2009,
- Zgodność wyrobu z PN-EN 1074-1 i 2:2002,
- Długość zabudowy F4, F5,
- Połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie PN10

### 2.2.2.2. Hydranty

#### Wymagania ogólne

Hydrant zewnętrzny nadziemny DN 80 powinien spełniać wymagania:

- ciśnienie nominalne min. PN10;
- hydranty z podwójnym zamknięciem;
- dwie nasady boczne typ B (75);
- pełne zabezpieczenie antykorozyjne;
- głowica wykonana z żeliwa sferoidalnego min EN-GJS-400, ze wszystkich stron pokryta powłoką epoksydową o min. grubości 250 µm wraz z dodatkową zewnętrzną powłoką odporną na promieniowanie UV;
- kolumna stalowa, ze wszystkich stron ocynkowana ogniowo, dodatkowo pomalowana, podobnie jak głowica, w kolorze czerwonym;
- hydrant musi posiadać, w razie mechanicznego uszkodzenia, możliwość rozdzielenia korpusu górnego i dolnego (tzw. złamanie) bez uszkodzenia mechanizmów wewnętrznych i niekontrolowanego wycieku wody;
- hydrant musi posiadać możliwość obrotu o 360° w celu ułatwienia dostępu do nasad przyłączeniowych;
- grzybek zamykający z żeliwa sferoidalnego min EN-GJS-400 pokryty całkowicie powłoką elastomerową;
- wrzeciono i trzpień uruchamiający wykonany ze stali nierdzewnej;
- uszczelnienie wrzeciona za pomocą uszczelki O-ring osadzonych ze wszystkich stron w materiale odpornym na korozję;
- owiercenie kołnierzy zgodnie z PN-EN 1092-2:1999;
- przyłączy kołnierzowe do posadowienia na kolanie stopowym zgodnie z normą PN-EN 1092-2:1999;
- odwodnienie kolumny działające w stanie zamkniętym. Kolumna dolna i górna powinny się całkowicie odvodnić;
- dodatkowe odcięcie przepływu wody w postaci kulowego zaworu zwrotnego;
- przykrycie kolumny dolnej (Rd): 1500 mm, 1250 mm, 1000 mm;
- śruby łączące kolumnę górną i dolną ze stali nierdzewnej.

### 2.2.2.3. Skrzynki uliczne

#### Wymagania ogólne

Skrzynki uliczne muszą spełniać następujące wymagania:

- muszą być dopasowane do elementu, który się w niej znajduje (zasuwa, hydrant) według zaleceń producenta,
- korpus wykonany z tworzywa PEHD lub PA+;
- pokrywa wykonana z żeliwa odpornego na pęknięcie oraz wytrzymała na obciążenie ruchem ulicznym,
- pokrywa z oznaczeniem „W” dla zasuw i oznaczeniem „HYDRANT” dla hydrantów.

#### 2.2.2.4. Obudowy do zasuw

##### Wymagania ogólne

- obudowa teleskopowa tego samego producenta co zasuwa;
- łeb do klucza wykonany z żeliwa sferoidalnego lub staliwa nierdzewnego;
- trzpień o pełnym przekroju o kwadracie i rura do klucza wykonane ze stali St 37-2 ocynkowanej ogniowo;
- przejście pręta przez górną pokrywę uszczelniającą obudowy zabezpieczające przed przedostawaniem się zanieczyszczeń;
- rura przesuwana i ochronna wykonana z PE;
- połączenie zasuw z nasadą wrzeczona za pomocą zawleczonej wykonanej ze stali nierdzewnej lub śruby.

#### 2.3. Rury i kształtki

##### Wymagania ogólne

Dostarczone rury powinny być fabrycznie cechowane wzdłuż rury. Cecha winna zawierać:

- nazwę i symbol producenta,
- nr normy lub aprobat,
- oznaczenie przeznaczenia [np. wyraz „GAZ”],
- wskaźnik płynięcia MFR,
- klasę i nazwę surowca ,
- długość, średnicę i grubość ścianki,
- oznaczenie szeregu wymiarowego,
- własności wytrzymałościowe rury,
- datę produkcji: rok-miesiąc-dzień,
- numer seryjny – kod wyrobu
- znak bezpieczeństwa B,
- oznaczenie CE.

##### 2.3.1. Kształtki żeliwne

##### Wymagania ogólne

- materiał: żeliwo sferoidalne,
- zabezpieczenie antykorozyjne: wewnątrz i zewnątrz żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej,
- grubość warstwy zabezpieczającej 250 µm,
- owiercenia kołnierzy PN-EN1092-2

##### 2.3.2. Rury ze stali nierdzewnej

##### Wymagania ogólne

Przewody technologiczne bezpośredniego kontaktu z osadami w miejscach określonych projektem będą wykonane ze stali 1.4301 (0H18N9).

Połączenia tych rur będą:

- spawane elektrycznie, elektrody 308L/MVR AC/DC
- spoina "Y" według PN-75/M-69014,
- klasa złącza "D", wymagania według PN-78/M-69011.

### 2.3.3. Rury z PEHD

#### 2.3.3.1. Rury do budowy sieci wody pitnej, technologicznej i przewodów osadowych

##### Wymagania ogólne

Do budowy sieci wody pitnej i wody technologicznej oraz do budowy przewodów osadowych stosowane będą rury i kształtki z PEHD.

Muszą posiadać: Certyfikat na Znak Bezpieczeństwa „B”, Aprobata Techniczną COBRTI INSTAL.

Muszą spełniać wymagania norm: ISO 4427, ISO 4437, PN-EN 1119:2010, PN-EN 1228:1999, PN-EN 1555-1:2004, PN-EN 12201-1:2011, PN-EN 12666-1+A1:2011.

Materiał: PE 100 SDR 17 PN10; PEHD SDR 17,6 PN7,5; PE 100 SDR 26 PN6,3.

Rodzaje połączeń: zgrzewanie doczołowe i kształtki elektrooporowe, połączenia PE/stal.

Rury i kształtki stosowane do wody pitnej muszą spełniać wymagania:

- posiadać Atest Higieniczny Państwowego Zakładu Higieny, w którym jest zawarte dopuszczenie do stosowania wyrobu do wody pitnej,
- muszą posiadać aprobatę techniczną wydaną przez akredytowany ośrodek badawczy oraz spełniać wymogi szczelności i wytrzymałości na ciśnienie 1,0 MPa,
- muszą spełniać warunki określone w Polskich Normach dotyczących parametrów danych typów rur. W szczególności rury PE muszą spełniać warunki zawarte w normie PN-EN 12201-3:2011.

W przypadku stosowania rur i kształtek PE zgrzewanych doczołowo należy:

- stosować rury PE 100 SDR 17 PN 10;
- używać kształtek wtryskowych nowych, zapakowanych w zgrzewany worek foliowy;
- nie dopuszcza się zastosowania kształtek segmentowych;
- posiadać aktualne świadectwo kalibracji zgrzewarki używanej przy wykonywaniu zgrzewów;
- przestrzegać, aby była zachowana odpowiednia czystość rur;
- operator winien posiadać aktualne uprawnienia pozwalające na wykonywanie połączeń zgrzewanych;
- używać zgrzewarek w dobrym stanie technicznym;
- przestrzegać procedury zgrzewania doczołowego włącznie z czytelnym oznakowaniem każdej zgrzeiny;
- każde połączenie zgrzewane winno posiadać czytelne i trwałe oznakowanie oraz wydruk protokołu zgrzewu.

W przypadku stosowania rur i kształtek PE łączonych elektrooporowo należy:

- stosować rury PE 100 SDR 17 PN 10;
- używać kształtek nowych, zapakowanych w zgrzewany worek foliowy;
- używać kształtek o konstrukcji takiej, aby przewody grzewcze były zatopione w korpusie kształtki;
- używać kształtek, które posiadają indywidualne kontrolki zgrzewania dla każdej strefy grzejnej, osadzone w korpusie kształtki;
- używać kształtek, które posiadają kod kreskowy umieszczony na korpusie kształtki zawierający w sobie partię towaru i kod towaru;
- dopuszcza się zastosowanie automatycznego trybu odczytywania parametrów zgrzewania;
- posiadać aktualne świadectwo kalibracji zgrzewarki używanej przy wykonywaniu zgrzewów;
- używać zgrzewarek w dobrym stanie technicznym;
- przestrzegać procedury zgrzewania włącznie z czytelnym oznakowaniem każdej zgrzeiny;
- każde połączenie zgrzewane winno posiadać czytelne i trwałe oznakowanie oraz wydruk protokołu zgrzewu;
- kształtki elektrooporowe winny posiadać tabelę z korektą czasu zgrzewania względem temperatury otoczenia;
- przestrzegać, aby była zachowana odpowiednia czystość rur;
- zachowywać parametry pracy zgrzewarki, stosować napięcie według instrukcji obsługi zgrzewarki;
- zachować, aby znakowanie gniazda połączenia elektrod i kontrolki zgrzewu było widoczne po jednej stronie.

### 2.3.4. Rury PVC

#### Wymagania ogólne

Rury kanalizacyjne z PVC, muszą posiadać Aprobatę Techniczną: IBDiM, COBRTI INSTAL ocenę Higieniczną PZH.

Parametry:

- Materiał: PVC
- Rodzaj połączenia: Kielichowe z uszczelką gumową
- Temp. robocza [°C] +60
- Stosowane będą rury o ściankach litych kielichowe PVC-U z uszczelką klasy S (SN 8).

### 2.4. Materiały do ociepleń rurociągów

#### Wymagania ogólne

- dla rurociągów podziemnych:
    - łupki z pianki poliuretanowej w osłonie z folii PVC,
  - dla rurociągów napowietrznych:
    - łupki z pianki poliuretanowej w osłonie z blachy nierdzewnej 1.4301.
- Grubości ociepleń należy przyjąć zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 2.5. Złącza mechaniczne

#### 2.5.1. Połączenia kołnierzowe

##### Wymagania ogólne

Kołnierze użyte w połączeniach kołnierzowo-śrubowych muszą być zgodne z PN-EN 1092-1:2006. Do połączeń rurociągów należy zastosować kołnierze przewidziane dla ciśnienia min. 1,0 MPa lub 1,6 MPa zgodnie z projektem.

Do połączeń rurociągów współpracujących z urządzeniami lub armaturą, śruby łączące ich elementy składowe powinny być wykonane w klasie średnio-dokładnej ze stali nierdzewnej.

Rodzaje i wymiary stosowanych śrub, nakrętek, podkładek muszą odpowiadać warunkom zawartym w PN. Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w odpowiednie podkładowki.

W połączeniach elementów wykonanych ze stali ocynkowanej lub stopów aluminium, podkładowki ze stali nierdzewnej, zarówno pod łbem śruby jak i pod nakrętką.

Stosowane uszczelnienia muszą być bezazbestowe, dostosowane do parametrów (ciśnienie, temperatura, czynnik roboczy) oraz muszą być dostarczone z odpowiednimi świadectwami jakości.

### 2.6. Studzienki

#### 2.6.1. Studzienki betonowe

##### Wymagania ogólne

Należy zastosować studnie betonowe prefabrykowane z betonu B45 wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F50 skonstruowane wg PN-B-03264, PN-B-10729 z elementów:

- dolnej części wykonanej jako monolit, w którym umocowane są przejścia szczelne dla rur na przelocie i na dopływach. Przyłączenia rur są wykonane pod kątem wskazanym w dokumentacji. Prefabrykat posiada zintegrowaną uszczelkę do połączeń z kręgami górnymi.
- kręgów ze zintegrowaną uszczelką;
- płyty pokrywowej z otworem na właz;
- pierścieni wyrównawczych (pod właz) wysokości 6 cm, 8 cm, 10 cm;
- włazów żeliwnych typu ciężkiego z pokrywą żebrowaną o nośności: 25 T (klasy C), 40 T (klasy D);
- stopnie złazowe typu drabinkowego szerokości 300 mm z zabezpieczeniem tworzywowym i odblaskami.

Kompletacja dostaw elementów studni przez zakład prefabrykacji na podstawie Dokumentacji Projektowej.

Poziom górnej powierzchni wjazdu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nawierzchnią, natomiast w terenach zielonych powinien być usytuowany, co najmniej 8 cm nad powierzchnią terenu.

Średnice studni zgodne z dokumentacją projektową (DP).

Studnie należy posadzić na podłożu piaskowym zagęszczonym do współczynnika  $I_s=1,0$  wysokości 10 cm.

Nie dopuszcza się zastosowania studni z kręgów łączonych na zaprawę cementową.

Studzienki należy zabezpieczyć z zewnątrz przez zagruntowanie oraz posmarowanie masą bitumiczną.

### **2.6.2. Studzienka tworzywowa**

#### **Wymagania ogólne**

Należy zastosować studzienkę kanalizacyjną z tworzywa niewłazową o średnicy wewnętrznej i wysokości zgodnej z DP. Studzienkę należy montować i posadawiać zgodnie z instrukcją producenta.

Studzienka wykonana zgodnie z normą PN-B-10729:1999 składa się z następujących elementów:

- podstawa studzienki,
- rura karbowana stanowiąca komin studzienki,
- zwieńczenie.

### **2.6.3. Dokumentacja materiałów**

Materiały stosowane do wykonania instalacji powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

## **3. SPRZĘT I MASZYNY**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej ST-00. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru sprzęt:

- elektronarzędzia ręczne: wiertarki, szlifierki, lutownice, piły tarczowe, wkrętarki itd.,
- zestaw narzędzi montersko-ślusarskich,
- półautomat spawalniczy 400 amper,
- klucze dynamometryczne,
- wciągarka mechaniczna – elektryczna
- prostownica do rur,
- zgrzewarka do rur PEHD,
- spycharko-ładowarkę kołową,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- samochód dostawczy o ładowności do 1 tony,
- spawarka elektryczna,
- komplet do spawania gazowego.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru. Wykonawca dostarczy Inżynierowi Kontraktu / Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

#### 4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”. Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym.

Transportowane elementy drobne (np. armatura itd.) powinny być w opakowaniach fabrycznych zabezpieczone przed przemieszczeniem i uszkodzeniami i składowane w pomieszczeniach zamkniętych.

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne. Z uwagi na ich specyficzne właściwości należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze bliskiej 0°C i niższej z uwagi na kruchość rur w tych temperaturach. Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

Jeżeli w instrukcji lub wytycznych producenta nie sformowano zaleceń dotyczących transportu rur, to przy transporcie należy zachować następujące warunki:

- przewóz rur może się odbywać wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz powinien się odbywać przy temperaturze powietrza od 0°C do +30°C,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemiennie, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1,0 m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodu,
- przy załadunku i rozładunku rur nie można rzucać ani przewracać po pochylni.

Przy transporcie elementów studni kanalizacyjnych należy zastosować zasady zalecane przez producenta. Należy przewieźć na odpowiednio przygotowanych i dobranych tonażowo pojazdach. Prefabrykaty powinny być w sposób fachowy załadowane zabezpieczone, a następnie rozładowane.

##### Składowanie

Rury powinny być składowane obok siebie na całej powierzchni lub zabezpieczone przed przesuwaniem się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

Przy składowaniu rur i wyrobów z tworzyw sztucznych należy zachować następujące wymagania:

- rury powinny być składowane na równym i gładkim podłożu, pozbawionym kamieni i innych materiałów mogących spowodować uszkodzenia,
- rury w prostych odcinkach składować w stanach na równym podłożu na podkładkach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 m.

Składowanie rur w stosach powinno się odbywać z zastosowaniem belek drewnianych, które powinny pokrywać przynajmniej 50% powierzchni składowania. Wysokość stosu nie powinna przekraczać 2,0 m.

Oryginalne opakowania fabryczne, najczęściej w formie palet rur, nadają się zarówno do transportu jak i składowania.

- Szczególną uwagę należy zwrócić na zakończenia rur i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniami i uszkodzeniem (kapturki, wkładki itp.).



- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych z uwagi na to, że w ujemnych temperaturach wzrasta podatność na uszkodzenie mechaniczne większości tworzyw sztucznych.
- Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na promieniowanie UV, w związku z czym należy je chronić przed długotrwałą ekspozycją na światło słoneczne.
- Składowane rury i kształtki nie mogą być narażone na oddziaływanie rozpuszczalników i kontakt z otwartym ogniem.
- Rury z różnych materiałów i o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne dla robót podano w ST – 00 Wymagania ogólne.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z Dokumentacją, ST zawierającą ogólne wymagania wykonania i odbioru robót, poleceniami Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w Dokumentacji Projektowej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

### **5.2. Roboty ziemne**

#### **Wykopy**

Wymagania określające sposób wykonania wykopów zostały przedstawione w ST-02 „Roboty ziemne”.

#### **Zasypki**

Wymagania określające sposób zasypywania wykopów, wykonywania podsypek i nasypów przedstawiono w ST-02 „Roboty ziemne”.

### **5.3. Zabezpieczenia antykorozyjne**

Zabezpieczenie antykorozyjne armatury winno być wykonane w wytwórni przez producenta. Rurociągi nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych; przyjęto rury z materiałów odpornych na korozję – PE, PVC-U, stal nierdzewna.

### **5.4. Układanie rurociągów**

#### **5.4.1. Ogólne warunki układania rurociągów**

Rzędne kolizji rurociągu projektowego z istniejącym uzbrojeniem terenu są wielkościami przybliżonymi. W miejscach kolizji prace ziemne należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Dane w Dokumentacji Projektowej dotyczące kątów poszczególnych rurociągów mają charakter pomocniczy, a Wykonawca przed zamówieniem poszczególnych studni rewizyjnych, powinien wymienione kąty zweryfikować.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z ST-02 „Roboty ziemne”, można przystąpić do wykonania robót montażowych. Wykonawca jest odpowiedzialny za przyjęcie technologii wykonania robót gwarantującej utrzymanie trasy i spadków przewodów zgodnych z Dokumentacją Projektową i normami branżowymi.

Przed opuszczeniem rur do wykopu, należy je oczyścić od wewnątrz i zewnątrz oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Rury do wykopu opuszczać ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin - niedopuszczalne jest zrzućcie rur do wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej

długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Poszczególne rury należy unieruchamiać przez obustronne obsypanie z zagęszczeniem stabilizującym położenie do czasu wykonania i uszczelnienia złączy. Po ułożeniu należy sprawdzić prawidłowość ułożenia (oś i spadek) z użyciem ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio założonych reperów roboczych.

Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 1$ cm. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed zabrudzeniem wodą gruntową lub opadową. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

#### 5.4.2. Rurociągi stalowe

Przewody technologiczne transportujące osad cyrkulacyjny i przefermentowany wykonane będą ze stali nierdzewnej 1.4301.

Połączenia tych rur będą:

- spawane elektrycznie, elektrody 308L/MVR AC/DC
- spoina "Y" według PN-75/M-69014,
- klasa złącza "D", wymagania według PN-78/M-69011.

#### 5.4.3. Rurociągi z PEHD

Piasek wykorzystywany do podsypki i zasyпки rur z PE powinien odpowiadać wymaganiom wg normy PN-EN 13043:2004 oraz spełniać wymagania producenta rur. Wybór materiału do zagęszczania oraz metodę zagęszczania należy uzgodnić z Inżynierem Kontraktu / Inspektorem Nadzoru oraz Zamawiającym.

#### Przewody i armatura

Rury, kształtki, uszczelki i armatura przewodów powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Osie przewodów w wykopach oraz rzędne początku i końca każdego odcinka powinna być wytyczona i oznakowana.

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie. Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, przy czym dopuszczalna wartość wygięcia rur zależy między innymi od temperatury.

Przewody powinny być ułożone zgodnie z projektem. Przy konieczności pokonania nieprzewidzianej przeszkody, zmiany trasy należy uzgodnić z Projektantem i Inżynierem Kontraktu / Inspektorem Nadzoru.

Ułożony odcinek przewodu powinien być zabezpieczony przed zanieczyszczeniem.

Przy poziomie wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na czas robót, natomiast przewód należy zabezpieczyć przed ewentualnym wypłynięciem.

Na przewodach ciśnieniowych, odpowiednio do prowadzonego medium, powinna być zamontowana armatura o minimalnym ciśnieniu nominalnym 1 MPa (10 bar). Zasuwy klinowe należy stosować z końcówkami do połączeń z PE, z obudowami i skrzynkami do zasuw.

#### Połączenia rur z PE

Rury i kształtki z PE należy łączyć przez zgrzewanie zgodnie z instrukcją Producenta.

Montaż przewodów z PE w temperaturze otoczenia niższej od 0°C jest możliwy. Jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż 0°C.

Zgrzewanie przy pomocy złączy elektrooporowych odbywa się przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącza wsuwa się przycięte prostopadle i czyszczone końcówki rur z PE, a następnie „przepuszcza” się przez drut oporowy prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złączy. Elektrogrzewanie powinno być wykonywane przy unieruchomionych końcówkach rur. Zakres temperatur w jakich można

dokonywać zgrzewania określają producenci złącz elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+45^{\circ}\text{C}$ .

Stanowisko do zgrzewania rur powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi.

Dla instalacji biogazu łączenie rur i elementów rurowych powinno być wykonane wyłącznie za pomocą spawania elektrycznego. Złącza spawane powinny być wykonane zgodnie z kwalifikowanymi (uznanymi) technologiami spawania oraz instrukcjami technologicznymi spawania, określonymi w Polskich Normach. Proces spawania powinien być wykonany zgodnie z wymaganiami normy PN-EN12732:2004.

#### Oznaczenie trasy

Po przeprowadzeniu próby szczelności należy obsypać rurociąg warstwą gruntu 30 cm, zagęścić grunt i ułożyć nad rurociągiem taśmę lokalizacyjną z metalową wkładką [dla gazociągu bez wkładki]. Taśmę układać wkładką do dołu. Dla poszczególnych mediów należy przyjąć następujące taśmy:

- kanalizacja tłoczna sanitarna i deszczowa: **Taśma ostrzegawcza zielona nadruk UWAGA KANALIZACJA TŁOCZNA** szer. 20 cm z zatopioną wkładką metalową,
- rurociągi osadowe: **Taśma ostrzegawcza brązowa nadruk UWAGA RUROCIĄG OSADU** szer. 20 cm z zatopioną wkładką metalową,
- przewody wodociągowe: **Taśma ostrzegawcza niebieska nadruk UWAGA WODOCIĄG** szer. 20 cm z zatopioną wkładką metalową,

#### **5.4.4. Rurociągi z PVC**

##### **Ogólne warunki układania (montażu) przewodów**

Montaż przewodów z PVC wykonać w zakresie temperatur otoczenia od  $0^{\circ}$  do  $30^{\circ}\text{C}$ . Układanie rur poza tym zakresem temperatur wymaga uzgodnienia technologii montażu z producentem.

Rury powinny mieć dopuszczenie do stosowania w obszarze pod konstrukcjami budowli (drogami) – oznaczone i badane na jako UD.

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

Przed przystąpieniem do budowy kanalizacji należy sprawdzić drożność istniejących odcinków kanalizacji, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów.

#### Układanie przewodu na dnie wykopu

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie.

Rury i kształtki z PVC należy układać na przygotowanym podłożu (podsypce piaskowej).

Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Przy obsypywaniu ułożonego odcinka i zagęszczaniu obsypki należy zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się.

Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać 0,01 m.

Jeśli rury mają być wyginane w temperaturze niższej niż  $0^{\circ}\text{C}$ , należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta.

Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia.

Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu.

Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu.

Połączenie nowego odcinka przewodu z odcinkiem już ułożonym można wykonywać na poboczu wykopu lub też w wykopie po odpowiednim przygotowaniu miejsca i sprzętu do łączenia.

Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu. Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym,
- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.).

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala Polska Norma. Wg tej normy głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie  $h$  mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu o 0,20 m.

Kanały prowadzone powyżej strefy przemarzania należy izolować termicznie. Pod drogami należy na obsypce wstępnej ułożyć płyty izolacyjne zabezpieczone przed wilgocią, przykryć płytami betonowymi odciążającymi i zasypać piaskiem do wysokości spodu konstrukcji drogi. W terenie trawiastym izolować przewody żużlem przykrytym papą, przy czym warstwa żużla nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego.

Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z dokumentacją projektową.

#### Połączenia rur z PVC

Połączenia rur z PVC należy wykonać jako kielichowe z gumowym pierścieniem uszczelniającym (uszczelka wargowa). Rury powinny być układane kielichami w stronę przeciwną do kierunku przepływu ścieków.

Przed połączeniem bosc końce rur należy smarować środkiem ułatwiającym poślizg. Bosc końce rur wciskać w kielich do miejsca oznaczonego na rurze. Przed przystąpieniem do wykonania kolejnego złącza, każda ostatnia rura do kielicha której wciskany będzie bosc koniec następnej rury powinna być uprzednio ustabilizowana przez wykonanie obsypki wstępnej.

Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinąć folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

#### Oznaczenie trasy

Po przeprowadzeniu próby szczelności, zainwentaryzowaniu odcinka i wykonaniu obsypki do 0,5 m nad przewodem należy ułożyć nad rurociągiem taśmę lokalizacyjną z zatopioną metalową wkładką. Taśmę układać wkładką metalową do dołu.

### **5.4.5. Przejścia pod przeszkodami**

Skrzyżowanie projektowanego gazociągu z istniejącymi drogami wykonać w rurach osłonowych polietylenowych o średnicy D500 PE100 (SDR11).

Rurociąg ułożony w rurze osłonowej należy wyposażyć w płazy dystansowe z tworzyw sztucznych i montować w odstępach max 1,5 m zgodnie z instrukcją podaną przez producenta.

Uszczelnienie końców rury ochronnej należy wykonać typowym pierścieniem samouszczelniającym tzw. manszetą typu N z EPDM.

Długość rury osłonowej powinna być sumą szerokości przekroczenia i odcinków występujących po obu stronach drogi poza obrys drogi na taką odległość, aby nie uszkodzić nawierzchni drogowej.

Odległość pionowa od górnej tworzącej rury osłonowej do powierzchni jezdni powinna wynosić nie mniej niż 1 m.

## **5.5. Studnie**

### **5.5.1. Studzienki kanalizacyjne z kręgów żelbetowych**

Na dnie wykopu na podsypce piaskowej grub. 10 cm należy wykonać betonową płytę podfundamentową grubości 10 cm z betonu B-7,5. Na płycie należy ustawić prefabrykowane dno studzienki rewizyjnej. Dla wszystkich rurociągów wykonać w dnie studni materiału włączanych rur; dla rur stalowych stosować łańcuchy uszczelniające w wykonaniu odpornym na korozję.

Na pierścieniu dna studzienki należy posadowić kręgi żelbetowe łączone na uszczelkę.

Kręgi należy przykryć pokrywą betonową na podmurówce z cegły ceramicznej. Na płycie należy zamontować właz żeliwny. Na dnie studzienki należy wykonać kinetę betonową.

Poziom górnej powierzchni wjazdu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nawierzchnią, natomiast w terenach zielonych powinien być usytuowany, co najmniej 8 cm nad powierzchnią terenu.

Studnie należy posadzić na podłożu piaskowym grub. 10 cm zagęszczonym do współczynnika  $I_s = 1,0$ .

Nie dopuszcza się zastosowania studni z kręgów łączonych na zaprawę cementową.

Studzienki należy zabezpieczyć z zewnątrz przez zagruntowanie oraz posmarowanie masą bitumiczną.

### **5.5.2. Studzienki deszczowe z wpustami ulicznymi**

Studzienki kanalizacyjne niewłazowe wykonane z tworzywa należy posadzić według wskazań producenta.

## **5.6. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia**

W przypadku kolizji z istniejącymi kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi należy osłonić je rurami dwudzielnymi o średnicy do 110 mm. Końcówki rur uszczelnić pianką poliuretanową.

Roboty ziemne w miejscach zbliżeń z gazociągiem, kablami, wodociągiem itp. Należy wykonywać ręcznie.

## **5.7. Połączenia**

### **5.7.1. Połączenia spawane**

Każde spawanie będzie wykonywane przez wykwalifikowanych spawaczy doświadczonych w poszczególnych typach spawania. Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie, że wszyscy spawacze mają odpowiednie kwalifikacje do wykonywania wymaganych prac spawalniczych.

Wykonawca powinien prowadzić, do wglądu przez Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru, zapis procedur spawalniczych i prób kwalifikacyjnych spawaczy dla wykonanych testów. Wszystkie prace spawalnicze powinny być prowadzone zgodnie z odpowiednimi Polskimi Normami.

Wykonawca w porozumieniu z Inżynierem Kontraktu / Inspektorem Nadzoru przeprowadzi kontrolę radiograficzną 10% wykonanych konstrukcyjnych złączy spawalniczych.

Złącza spawane, które poddane zostały obróbce cieplnej po spawaniu, pracują w zakresie temperatur pełzania, narażone są na działanie korozji naprężeniowej lub obciążeń zmęczeniowych, powinny być badane metodą radiograficzną lub ultradźwiękową w 100%.

### **5.7.2. Połączenia rozłączalne**

Do połączeń rurociągów z określoną armaturą należy stosować kołnierze wg wymagań określonych w warunkach montażu armatury.

Do połączeń rurociągów współpracujących z urządzeniami lub armaturą, śruby łączące ich elementy składowe powinny być wykonane w klasie średnio-dokładnej ze stali 1.4301. Rodzaje i wymiary stosowanych śrub, nakrętek, podkładek muszą odpowiadać warunkom zawartym w PN. Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w odpowiednie podkładki.

Stosowane uszczelnienia muszą być bezazbestowe, dostosowane do parametrów (ciśnienie, temperatura, czynnik roboczy) oraz muszą być dostarczone z odpowiednimi świadectwami jakości.

W połączeniach rurociągów, w określonych miejscach przez projektanta, należy także przewidzieć połączenia elastyczne (wydłużalniki montażowe i termiczne) dostosowane do parametrów pracy rurociągu, które muszą być dostarczone z odpowiednimi świadectwami jakości. Kołnierze rurociągów wykonanych ze stali 1.4301 powinny być wykonane ze stali 1.4541.

## **5.8. Utrzymywanie w ruchu oczyszczalni**

Wykonawca będzie współpracował z personelem eksploatacyjnym oczyszczalni ścieków za pośrednictwem Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru, aby zapewnić ciągłe funkcjonowanie OŚ. Wykonawca zapewni także przez cały czas bezpieczny dostęp do wszystkich części oczyszczalni personelowi obsługi.

Tam, gdzie potrzebne jest podłączenie się do istniejących instalacji i sieci OŚ, Wykonawca uzgodni z 14-dniowym wyprzedzeniem swój program i metody pracy z personelem eksploatacyjnym za pośrednictwem Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru.

Rozbiórka lub usuwanie istniejących sieci i instalacji będących w eksploatacji nie jest dopuszczalne do czasu zastąpienia lub wprowadzenia tymczasowej alternatywnej jednostki, rurociągu lub instalacji do pomyślnej eksploatacji.

Żadne roboty tymczasowe ani trwałe, które będą miały wpływ na normalny tryb eksploatacji istniejących urządzeń, nie będą rozpoczynane przed wcześniejszym uzgodnieniem i uzyskaniem akceptacji od Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru. Wymagana jest ciągła eksploatacja oczyszczalni, gdyby Wykonawca uszkodził jakkolwiek część zakładu, co zagrażałoby realizacji tego wymogu, niezwłocznie usunie on takie uszkodzenia na własny koszt. Jeżeli Wykonawca nie usunie wszelkich uszkodzeń w ciągu 24 godzin, Zamawiający spowoduje wykonanie takich napraw obciążając ich kosztami Wykonawcę.

## 6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

### 6.1. Bieżąca kontrola Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów, i zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami niniejszej Specyfikacji, a w szczególności:

- wytyczenie osi przewodu,
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie,
- rodzaj podłoża,
- rodzaj rur, kształtek i armatury,
- składowanie rur, kształtek i armatury,
- ułożenie przewodu,
- połączenia rur,
- izolacje złączy,
- zagęszczenie obsypki przewodu,
- szczelność przewodu,
- armaturę w studzienkach i komorach wodociągowych,
- przewody ułożone w rurze ochronnej
- zabezpieczenia antykorozyjne
- wyniki płukania i dezynfekcji przewodów.

Wymagane jest przedstawienie przez Wykonawcę oceny higienicznej PZH dla rur, kształtek i zamontowanej armatury.

### 6.2. Badanie i próba szczelności rurociągów

Badanie szczelności rurociągów nadzoruje Inżynier Kontraktu / Inspektor Nadzoru, który dopuści rurociąg do prób po stwierdzeniu zgodności wykonania rurociągu z Dokumentacją Projektową oraz właściwego przygotowania rurociągu do prób zgodnie z wymogami norm.

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złączy w rurociągach należy przeprowadzić próbę ciśnieniową (hydrauliczną).

Do próby szczelności rurociąg powinien być zasypany, odkryte tylko miejsca połączenia z armaturą.

Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi w normach.

Dla sprawdzenia szczelności sieci c.o., a przede wszystkim szczelności złączy z polietylenu, należy przeprowadzić próbę ciśnieniowo-hydrauliczną. Próbę przeprowadza się po ułożeniu

i zmontowaniu przewodów. Wszystkie złącza powinny być niezaizolowane w celu sprawdzenia ewentualnych przecieków. Próbę szczelności sieci wykonać należy przy ciśnieniu: ciśnienie  $p_p=1,5p_r$  ( $p_p$  - ciśnienie próbne;  $p_r$  - ciśnienie robocze), lecz nie mniejsze niż 0,9 MPa. Przez 30 minut ciśnienie nie może spaść poniżej ciśnienia próbnego.

Dla wszystkich przewodów wyniki prób szczelności odcinka, jak i całego rurociągu, powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez Wykonawcę i Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru. Wykresy i protokoły z przeprowadzonych prób ciśnieniowych rurociągów stanowią część dokumentacji powykonawczej.

Rurociągi ciśnieniowe podlegają odbiorowi i próbie szczelności wg  
PN-B-10725:1997 Wodociągi  
Przewody zewnętrzne z rur stalowych i żeliwnych  
Wymagania i badania przy odbiorze  
na ciśnienie określone w Dokumentacji Projektowej.

Rurociągi grawitacyjne (kanalizacja) podlegają odbiorowi i próbie szczelności wg  
PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

Próby szczelności gazociągów wykonywać j.n.:

1. Próby (wstępną i zasadniczą) wykonywać zgodnie z normą PN-EN 12327 oraz z normą PN-92/M-34503
2. Próbę szczelności należy wykonać po ułożeniu w wykopie i zasypaniu z wyjątkiem miejsc spajanych łączących odcinki po sprawdzeniu szczelności. Miejsca odstonięte należy zabezpieczyć przed słońcem i mrozem.
3. Armatura zamontowana na odcinku próbnym musi być całkowicie otwarta.
4. Próbę szczelności gazociągu niskiego ciśnienia (do 10 kPa) należy prowadzić przy ciśnieniu próbnym  $P_{pr} = MOP + 0,2 \text{ MPa}$  czyli 0,21 MPa ( $MOP=0,01\text{MPa}$ ) - czas trwania próby 24h
5. Próbę należy przeprowadzić gazem obojętnym lub powietrzem.
6. Do przeprowadzenia próby szczelności stanowisko należy wyposażyć w dwa manometry: jeden tarczowy do odczytu chwilowego, o zakresie 0-1,0 MPa i klasie dokładności nie gorszej niż 0,6 i jeden z rejestratorem, do odczytu ciągłego, o zakresie 0-1,0 MPa i klasie dokładności nie gorszej niż 1. Manometry winny posiadać świadectwo legalizacji.

Rurociąg można uznać za szczelny, jeżeli po zakończeniu próby nie stwierdzi się żadnych nieprawidłowości na wykresie pomiarowym przyrządu rejestrującego oraz spełniony jest warunek, że rzeczywisty względny spadek ciśnienia jest mniejszy od dopuszczalnego względnego spadku ciśnienia.

### 6.3. Kontrola wykonania zgrzewu czołowego i elektrooporowego

Kontrola zgrzewów winna być wykonana w oparciu o aktualną instrukcję producenta.

Kontrola wykonania zgrzewu czołowego obejmuje:

- o pomiar parametrów geometrycznych zgrzewu,
- o oględziny wypłytki ściętej z powierzchni zgrzewanych rur,
- o badanie niszczące polegające na skręceniu ściętej wypłytki i próbie jej rozerwania.

Ocenie zgrzewu elektrooporowego podlegają:

- o oględziny zamontowanej kształtki elektrooporowej oraz osiowości zamontowanych w niej przewodów,
- o sprawdzenie czy jest prawidłowa wypływka kontrolna.

### 6.4. Sprawdzenie zagęszczenia gruntów

Wymagania określające sposób zasypywania wykopów, wykonywania podsypiek i nasypów przedstawiono w ST-02 „Roboty ziemne”.

### 6.5. Bieżąca kontrola Wykonawcy

W trakcie wykonywania robót ziemnych, Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco wilgotność zagęszczanego gruntu, grubość zagęszczanego w wykopie gruntu oraz wskaźnik

zagęszczenia gruntu trzy razy na każde 100 m dla każdej warstwy , tak aby spełnić wymagania podane ST.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST-00.00.-Wymagania ogólne, punkt 7.

Obowiązującą jednostką obmiarową jest jednostka podana w Przedmiarze Robót.

Jednostka obmiarowa może być przyjęta również indywidualnie w oparciu o dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy a zaakceptowane przez Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru.

### 7.2. Jednostka obmiarowa - budowlano-montażowe

Jednostkami obmiaru są:

- 1m<sup>3</sup> dla wykopów,
- 1m<sup>3</sup> dla zasypek,
- 1m dla rurociągów,
- 1szt./kpl. dla urządzeń, armatury, kształtek.

Dla przewodów zewnętrznych przyjęto jednostkę 1m obejmującą roboty budowlane i montażowe.

Zasady przyjęte do obmiarów sieci c.o.:

- a) długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi,
- b) do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników,
- c) długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy,
- d) całkowitą długość przewodów przy badaniach instalacji ogrzewczej na szczelność lub przy badaniach na gorąco powinna stanowić suma długości przewodów zasilających i powrotnych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania odnośnie odbioru robót podano w ST-00.

### 8.2 Warunki szczegółowe odbioru robót

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu przewodów, urządzeń jak w pkt. 5 i przeprowadzeniu badań jak w pkt. 6.

Odbiór robót zanikających należy zgłaszać Zamawiającemu z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie powodować przestoju w realizacji robót.

Odbiór ostateczny stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową. Odbioru ostatecznego dokonuje komisja powołana przez Zamawiającego na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz dokonanej ocenie wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działalności powinna określać umowa.

Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- projekt budowlany, projekty wykonawcze, dokumentacje powykonawczą,
- specyfikacje techniczne, dziennik budowy z zapisami dotyczącymi toku prowadzonych robót,
- aprobaty techniczne, certyfikaty i deklaracje zgodności dla zastosowanych materiałów i wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów, instrukcje obsługi i eksploatacji instalacji, protokół z przeprowadzonych szkoleń personelu technicznego użytkownika.

Roboty powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań i pomiarów są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem



merytorycznym. Odbiór techniczny-końcowy kończy się protokolarnym przejściem instalacji do użytkowania.

Protokół odbioru końcowego jest podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

Odbiór pogwarancyjny przeprowadza się po upływie okresu gwarancji, którego długość określona jest w umowie. Celem odbioru pogwarancyjnego jest ocena stanu technicznego instalacji po użytkowaniu w okresie gwarancji oraz ocena wykonanych w tym okresie ewentualnych robót poprawkowych związanych z usuwaniem zgłoszonych wad.

Przed upływem okresu gwarancyjnego Zamawiający powinien zgłosić wykonawcy wszystkie zauważone wady w wykonanych robotach.

Pozytywny wynik odbioru pogwarancyjnego jest podstawą do zwrotu kaucji gwarancyjnej, negatywny do dokonania potrąceń wynikających z obniżonej jakości robót.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00.00-Wymagania ogólne, pkt 9.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru Robót.

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Ogólne wymagania dotyczące sposobu rozliczeń podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Przewidywaną liczbę jednostek obmiarowych podano w Przedmiarze Robót.

Przyjęto zasadę rozliczania prac technologicznych w odniesieniu do kluczowego wyposażenia technologicznego danego obiektu, więc w ST pomija się specyfikację drobnego sprzętu i materiałów towarzyszących, podawanych na rysunkach. Koszty związane z wyposażeniem obiektów w sprzęt i materiały towarzyszące muszą być wliczone przez Wykonawcę w cenę wykonania robót zasadniczych.

Wszystkie prace towarzyszące i roboty tymczasowe będą uwzględnione w cenach jednostkowych za wykonanie robót podstawowych.

Rozliczenia robót należy dokonać według szczegółowych ustaleń określonych w umowie zawartej pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.

Dla pozycji wycenionych kosztorysowo podstawą płatności jest wartość podana przez Wykonawcę.

Kwota pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie:

- robocizna wraz z jej kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania i transportu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami,
- koszty pośrednie i zysk.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje zakres robót zgodnie z podstawą danej pozycji Przedmiaru Robót, a w szczególności:

- roboty przygotowawcze – pomiarowe i inwentaryzacyjne, zabezpieczające,
- dostarczenie materiałów,
- roboty budowlane,
- montaż przewodów, urządzeń/armatury i instalacji,
- montaż ocieplenia przewodów,
- oznakowanie przewodów z tworzyw sztucznych,
- wykonanie wymaganych prób,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- uporządkowanie terenu.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### 10.1. Rozporządzenia

1. Dz.U.03.207.2016 ustawa Prawo Budowlane z 07.07.1994r. z późniejszymi zmianami i powiązane rozporządzenia.
2. Dz.U.02.166.1360 ustawa O systemie oceny zgodności z 30.08.2002r. i powiązane rozporządzenia.
3. Dz.U.04.92.881 ustawa O wyrobach budowlanych z 16.04.2004r. z późniejszymi zmianami.
4. Dz.U.02.169.1386 ustawa O normalizacji z 12.09.2002r. z późniejszymi zmianami i powiązane rozporządzenia.
5. Dz.U.03.169.1650 rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Socjalnej z 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów BHP.
6. Dz.U.03.47.401 rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z 06.02.2003r.
7. Dz.u.02.147.1229 ustawa o ochronie przeciwpożarowej z 24.08.1991r. z późniejszymi zmianami.
8. Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U poz. 640 z dnia 4 czerwca 2013r.) jak dla gazociągów niskiego ciśnienia do 10 kPa włącznie na terenach do drugiej klasy lokalizacji o szerokości strefy kontrolowanej pokrywającej się z osią gazociągu wynoszącej 1 metr. Odległości od podziemnego uzbrojenia terenu jak dla gazociągu o ciśnieniu nie większym niż 0.4 MPa.
9. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych Dz. U, Nr 81 z dn. 10.04.1972.
10. Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 31.08.1993r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach produkcji, przesyłania i rozprowadzenia gazu (paliw gazowych) oraz prowadzących roboty budowlano montażowe sieci gazowych. Dz. U. Nr 83 poz. 392.
11. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn.06.02.2003r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 z lutego 2003r poz.401)

### 10.2. Normy

PN-EN 10025-5:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 5: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych trudnordzewiejących
PN-EN 10088-1:2007	Stale odporne na korozję - Część 1: Gatunki stali odpornych na korozję
PN-M-69011:1978	Spawalnictwo - Złącza spawane w konstrukcjach stalowych - Podział i wymagania
PN-ISO 4200: 1998	Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach - Wymiary i masy na jednostkę długości.
PN-EN 10224:2006	Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych - Warunki techniczne dostawy
PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem, gwintowane
PN-EN 10242:1999	Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego
PN-C-89222:1997	Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów - Wymiary
PN-EN 1329-1:2001	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli - Niezmięczony poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-EN ISO 1452- 2:2010	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 2: Rury
PN-EN 1329-1:2001	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz

ISO 4427-1:2007	konstrukcji budowli -- Niezmięczony poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN ISO 4065:2008	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych polietylenu (PE) i kształtki do wody. Część 1. Wymagania ogólne
PN-EN ISO 9969:2008	Rury termoplastyczne - Tablica uniwersalnych grubości ścianek
PN-EN 1519-1:2002	Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczanie sztywności obwodowej.
PN-EN 12201-1:2011	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli - Polietylen (PE) - Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-EN 12666-1+A1:2011	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Polietylen (PE) - Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 752-1:2000	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Polietylen (PE) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
PN-EN 1610:2002	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje
PN-B-10729:1999	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 124:2000	Kanalizacja. Studnie kanalizacyjne
PN-EN 1917:2004	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego
PN-EN 13369:2004	Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
PN-B-10725:1997	Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych
PN-EN ISO 13370:2001	Wodociągi
PN-EN ISO 13789:2001	Przewody zewnętrzne z rur stalowych i żeliwnych
PN-IS07-1:1995	Wymagania i badania przy odbiorze
PN-IS0228-L1995	Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metoda obliczania
PN-B-02025:2001	Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania
PN-82/B-02403	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
PN-91/B-02420	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
PN-B-02421:2000	Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego
PN-H-74200.1998	Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
PN-80/H-74219	Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
PN-79/H-74244	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-65/M-69013	Rury stalowe ze szwem gwintowane
PN-75/M-69014	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-88/M-69420	Rury stalowe ze szwem przewodowe
PN-70/N-01270.01	Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania
PN-70/N-01270.03	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych
PN-70/N-01270.14	Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
	Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
	Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania

Z AT/97-01-005	Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Rury i kształtki z niezmiękczonego polichlorku winylu) (PVC-U) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody. Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, 1997 r.
ZAT/97-01-010	Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Kształtki i elementy łączące w rurociągach z polipropylenu (PP) i jego kopolimerów. Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, 1997 r.
Z AT/99-02-013	Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych w instalacjach ciepłej wody użytkowej i centralnego ogrzewania. Zalecenia dotyczące zakresu stosowania, wymagań i badań. Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, czerwiec 1999 r.
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
PN-M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
PN-M-34502	Gazociągi i instalacje gazownicze. Obliczenia wytrzymałościowe
PN-M-34503	Gazociągi i instalacje gazownicze Próby rurociągów.
PN-EN 10208-2	Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych o klasie wymagań B
PN-EN 1555-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 1555-2	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 2: Rury.
PN-EN 1555-3	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
PN-EN 1555-5	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie.
PN-EN 1775	Dostawa gazu. Przewody gazowe dla budynków maksymalne ciśnienie robocze <5 barów
PN-ISO 7005-I	Kołnierze metalowe Kołnierze stalowe.
PN-EN ISO 6708	Średnice nominalne armatury i rurociągów Standardy techniczne dla gazociągów:
1. ST-IGG-1001:2011	Gazociągi. Oznakowanie trasy gazociągów. Wymagania ogólne.
2. ST-IGG-1002:2011	Gazociągi. Oznakowanie ostrzegające i lokalizacyjne. Wymagania i badania
3. ST-IGG-1003:2011	Gazociągi. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe Wymagania ogólne.
4. ST-IGG-1004:2011	Gazociągi. Tablice orientacyjne. Wymagania ogólne.

### 10.3. Inne dokumenty

Warunki, które należy zachować przy budowie i odbiorze rurociągów (odpowiednio do przesyłanego medium) muszą być zgodne z ogólnie obowiązującymi:

- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych zawartymi w następujących częściach branżowych:
  - tom I - Budownictwo ogólne
  - tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe
  - tom III - Konstrukcje stalowe
  - tom V - Instalacje elektryczne
 wyd. ARKADY, 1988-1990r.,  
 koordynacja opracowania – Instytut Techniki Komunalnej
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – zeszyt 9 wydawnictwa Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Techniki Instalacyjnej INSTAL, 2003r.,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych – zeszyt 3 wydawnictwa Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Techniki Instalacyjnej INSTAL, 2001r.,

- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych; wyd. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, 1994r.,
- Wytyczne Projektowania Budowy i Użytkowania Sieci Gazowych z Polietylenu. Wydane przez Instytut Górnictwa Naftowego i Gazownictwa oraz instrukcjami szczegółowymi dostarczanymi przez producentów i dystrybutorów.
- Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 06. lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 z lutego 2003r., poz.401), oraz odpowiednich dokumentacji techniczno-ruchowych.

## XII ST – 11 INSTALACJE WOD.-KAN W OBIEKTACH .

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST-11) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w zakresie **instalacji wod-kan w obiektach**, które zostaną wykonane w ramach realizacji kontraktu „**Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w m. Święte, gm. Radymno.**”

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST–11) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót w zakresie instalacji wod-kan w obiektach nowoprojektowanych, modernizowanych, przebudowywanych, rozbudowywanych w niniejszym kontrakcie.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie instalacji technologicznych ujętych w pkt.1.3.

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót w zakresie instalacji wod-kan i obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i uruchomienie w/w instalacji w obiektach dla kontraktu pn. „**Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w m. Święte, gm. Radymno.**”

Zestawienie projektów zamieszczono w ST-00 „Wymagania Ogólne”:

Zakres Robót obejmuje nowoprojektowane oraz modernizowane, przebudowywane, rozbudowywane obiekty oczyszczalni ścieków, w których przewidziano zaprojektowanie instalacji wod-kan.

#### Zakres rzeczowy robót objętych specyfikacją:

Ob.1. Budynek techniczno-socjalny

Ob. 105. Budynek mechanicznego oczyszczania / Hala dmuchaw

#### ZAKRES RZECZOWY ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ:

##### Ob. 1. Budynek techniczno-socjalny

- wymiana przyłącza od miejsca wejścia do budynku do włączenia się do istniejącej sieci wodociągowej,
- wymiana zestawów wodomierzowych zlokalizowanych w pom. 1.2 oraz 1.15. na nowe,
- przebudowa instalacji wody zimnej od wejście do budynku w pomieszczeniach 1.2 i 1.15 do rozprowadzenia instalacji w budynku do punktów poboru wody; rurociągi z armaturą, podejścia,
- przebudowa instalacji wody ciepłej, rurociągi z armaturą, podejścia,
- wymiana istniejących przyborów sanitarnych na nowe, montaż projektowanych nowych przyborów,
- montaż oczomyjki,
- montaż dla umywalki w pomieszczeniu 1.15 projektowanego elektrycznego pojemnościowego podgrzewacza ciepłej wody o parametrach:
  - moc 1,5 kW,
  - wymiary 421/263/230 [mm],
  - pojemność 5 [l].
- podejścia wodociągowe do punktów poboru wody zlokalizowanych w sanitariatach prowadzone natynkowo poprzez wężyki elastyczne w oplocie stalowym.

- dopuszcza się wykonanie orurowania instalacji z zastosowaniem rur i kształtek z tworzywa sztucznego, z rur wielowarstwowych lub stali,
  - rurociągi należy izolować otulinami,
  - łączenie rur należy wykonywać zgodnie z instrukcją producenta,
  - mocowanie rur i układania ich podtynkowo z wykorzystaniem rozwiązań systemowych
  - wykonanie nowoprojektowanych odcinków kanalizacji sanitarnej z maksymalnym wykorzystaniem istniejącej kanalizacji: podejścia pod przybory sanitarne, wpusty podłogowe, odwodnienia liniowe.
  - montaż odwodnienia liniowego w pom. 1.15 i 1.16,
  - drobne prace budowlane związane z robotami instalacyjnymi.
- Roboty należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową (DP)

#### Ob. 105. Budynek mechanicznego oczyszczania / Hala dmuchaw

- wykonanie nowoprojektowanej instalacji wody zimnej od wpięcia przyłącza wodociągowego do sieci, poprzez wejście do budynku w pomieszczeniu 105.4 – pomieszczenie sanitarne, poprzez rozprowadzenie instalacji w budynku do punktów poboru wody; rurociągi z armaturą, podejścia,
  - montaż na przyłączy zaworu głównego odcinającego, wodomierza, zaworu antyskażeniowego typu EA, zaworu pośredniego, filtra oraz zaworu odcinającego z kurkiem spustowym,
  - montaż przyborów sanitarnych: umywalka, miska ustępowa, kurek czerpalny,
  - ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w pojemnościowym podgrzewaczu elektrycznym o następujących parametrach:
    - moc 1,5 kW,
    - wymiary 421/263/230 [mm],
    - pojemność 5 [l].
  - podejścia wodociągowe do punktów poboru wody zlokalizowanych w sanitariatach prowadzone natynkowo poprzez wężyki elastyczne w oplocie stalowym,
  - dopuszcza się wykonanie orurowania instalacji z zastosowaniem rur i kształtek z tworzywa sztucznego, z rur wielowarstwowych lub stali,
  - rurociągi należy izolować otulinami,
  - łączenie rur należy wykonywać zgodnie z instrukcją producenta,
  - mocowanie rur i układania ich podtynkowo z wykorzystaniem rozwiązań systemowych
  - wykonanie kanalizacji sanitarnej obejmującej instalację odprowadzającą ścieki z przyborów sanitarnych, wpustów podłogowych, technologicznych spustów ścieków oraz odwodnień liniowych posadzki z części technologicznej,
  - montaż odwodnienia liniowego
  - drobne prace budowlane związane z robotami instalacyjnymi.
- Roboty należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową (DP)

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia i definicje w niniejszej ST są zgodne z Dokumentacją Projektową (opisaną skrótowo jako DP) oraz ST-00 „Wymagania Ogólne”.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

## **2. MATERIAŁY– WYMAGANIA I STANDARDY**

Wymagania ogólne dla materiałów podano w ST – 00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami ST i Dokumentacją Projektową.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty

techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Powinny mieć cechy zgodne z wyszczególnionymi w projekcie wykonawczym oraz odpowiadać wymaganiom aktualnych przepisów, w szczególności Polskich Norm przywołanych do obowiązkowego stosowania.

Do każdej partii materiałów dostarczanych na budowę producent (dostawca) powinien dołączyć deklarację zgodności materiałów ze stosowanymi Polskimi Normami lub Aprobatami Technicznymi. Wykonawca powinien uzyskać przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru.

Wszelkie ewentualne nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji winne być interpretowane jako definicje standardów, a nie jako nazwy konkretnych rozwiązań mających zastosowanie w projekcie.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem zapewnienia tych samych właściwości technicznych oraz uzyskanie akceptacji Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru.

Dane określone w dokumentacji projektowej (DP) i w ST należy traktować jako wartości docelowe, od których dopuszczalne są ewentualne odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

## **2.1. Rury i armatura**

Zastosowane materiały muszą odpowiadać wymaganiom zawartym w Dokumentacji Projektowej.

- rury i kształtki polietylenowe PE PN20 i PP PN16 do wody użytkowej zimnej, ciepłej i technologicznej,
- rury i kształtki instalacji wody z rur stalowych ocynkowanych – montaż armatury,
- rury i kształtki kielichowe kanalizacyjne PVC-U i PP-HT,
- tuleje dla przejść przez przegrody,
- armatura - zawory, baterie stanowiące uzbrojenie rurociągów wodociągowych,
- wpusty podłogowe, rury wywiewne - stanowiące wyposażenie instalacji kanalizacyjnej,
- inne materiały pomocnicze.

## **2.2. Wymagania dotyczące materiałów**

### **2.2.1. Instalacja wodociągowa**

Wewnętrzne instalacje wody należy wykonywać z rur posiadających atesty Państwowego Zakładu Higieny. Rury, armatura i urządzenia muszą posiadać odpowiednie Aprobaty Techniczne, Certyfikat na znak bezpieczeństwa oraz certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną.

Instalację wody zimnej i ciepłej wykonać z rur i kształtek polietylenowych PE PN20 i PP PN16 o połączeniach zaciskowych oraz zgrzewanych.

Dobrano armaturę:

- Zaworki ćwierćobrotowe z wężykami,
- Baterie umywalkowe,
- Zawory: antyskażeniowe i odcinające
- Zawory czerpalne ze złączkami do węża

### **2.2.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej**

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do wykonania instalacji kanalizacyjnej powinny odpowiadać Polskim Normom lub powinny posiadać decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie, wydane przez COBI INSTAL. Kanalizację sanitarną odprowadzającą ścieki z urządzeń i kratek podłogowych należy wykonać z rur i kształtek PVC, PP-HT kanalizacyjnych, kielichowych, przystosowanych do kanalizacji wewnętrznych, łączonych na uszczelkę gumową.



### 2.2.3. Tuleje dla przejść przez przegrody budowlane.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych szczeliwem trwale plastycznym. Średnica tulei o dwie dymensje większa od średnicy przewodu.

### 2.2.4. Armatura

Armatura w instalacjach powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.

Armatura powinna być odpowiednia do dostarczania wody pitnej zgodnie z odpowiednimi Polskimi Normami i winna posiadać atest PZH. Ciśnienie robocze 0,6 MPa. Przy montażu należy zachować wymogi PN-81/B-10700, PN-82/M-74101, PN-EN ISO 1307:1999, PN-EN 411:1999, PN-75/M-75208

### 2.2.5. Rury z PP

Rury i kształtki PP.

- Materiał: PP PN20, PP PN16
- Rodzaje połączeń: zgrzewanie doczołowe, połączenia PP/stal.
- Temp. robocza [°C] +60

### 2.2.7. Rury z PVC

Rury kanalizacyjne z PVC.

Parametry:

- Materiał: PVC-U, PVC-HT
- Rodzaj połączenia: kielichowe z uszczelką gumową
- Temp. robocza [°C] +60
- Kolor szary, pomarańczowy.

Stosowane będą rury kielichowe PVC-U z uszczelką klasy S (SDR 34, SN 8) oraz klasy N (SDR41, SN4).

### 2.2.8. Rury z PEHD

Rury i kształtki PEHD do budowy kanalizacji ciśnieniowej i instalacji przemysłowych.

Muszą spełniać wymagania: ISO 4427, ISO 4437.

- Materiał: PE 100
- Rodzaje połączeń: zgrzewanie doczołowe, połączenia PE/stal.
- Rodzaje rur:

- Rury do kanalizacji ciśnieniowej i instalacji przemysłowych: PE 100, SDR 17.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Powinny mieć cechy zgodne z wyszczególnionymi w projekcie wykonawczym oraz odpowiadać wymaganiom aktualnych przepisów, w szczególności Polskich Norm przywołanych do obowiązkowego stosowania.

Do każdej partii materiałów dostarczanych na budowę producent (dostawca) powinien dołączyć deklarację zgodności materiałów ze stosowanymi Polskimi Normami lub Aprobatami Technicznymi. Wykonawca powinien uzyskać przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora nadzoru.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami.

## 3. SPRZĘT I MASZYNY

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST- 00: „Wymagania ogólne”.

Zastosowany sprzęt i maszyny powinny spełniać wymagania przepisów BHP oraz (jeśli dotyczy) producenta elementów instalacji i urządzeń w zakresie transportu, składowania i montażu.

Sprzęt powinien być używany zgodnie z ofertą Wykonawcy i odpowiadać pod względem typów i ilości i gwarantować przeprowadzenie robót dobrej jakości w ustalonym terminie.

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej ST-00. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i sprzęt:

- elektronarzędzia ręczne: wiertarki, szlifierki, lutownice, piły tarczowe, wkrętarki itd.,
- zestaw narzędzi montersko-ślusarskich,
- prostownica do rur,
- zgrzewarka do rur PE, PEHD,
- sprężarka.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi Kontraktu / Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

## 4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.

Środki transportu należy dostosować do warunków lokalnych, w szczególności możliwych do wydzielenia dróg transportowych na terenie zakładu i budynku. Przewidywany ciężar transportowanych elementów nie przekracza 100kg. Przewiduje się transport ręczny lub np. wózkami widłowymi oraz podnośnikami nożycowymi. Elementy instalacji powinny być dostarczane na teren budowy samochodami skrzyniowymi, odpowiednio zabezpieczone na czas transportu.

### 4.1. Rury

Rury stalowe, PE, PP, PPHT i PCV muszą być transportowane samochodami o odpowiedniej wysokości burt oraz zabezpieczone pasami. Z uwagi na specyficzne właściwości mechaniczne i fizyczne rur, należy przy ich transporcie zachować następujące wymagania:

- przewóz powinien odbywać się w przedziale temperatur od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ ,
- wysokość transportowanego ładunku nie powinna przekraczać 1 m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniami.

Wykonawca zapewni przewóz rur w sztangach - w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przed przesuwaniem i przetaczaniem przez podklinowanie.

Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

### 4.2. Armatura i podgrzewacz wody

Zawory, przybory i inne elementy armatury powinny być transportowane krytymi środkami transportu. Armatura transportowana luzem winna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi oraz wpływem czynników atmosferycznych. Armatura winna być dostarczana w oryginalnych opakowaniach.

Armaturę i podgrzewacze wody należy składować w magazynach zamkniętych

### 4.3. Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany (w granicach określonych Kontraktem) zrealizować i ukończyć Roboty określone zgodnie z Kontraktem i poleceniami Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru oraz do usunięcia wszystkich wad.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z Dokumentacją, ST zawierającą ogólne wymagania wykonania i odbioru robót, poleceniami Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru i wskazaniem projektanta.

Odstępstwa od dokumentacji mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji wod-kan do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów - w przypadku niemożliwości ich uzyskania - przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Prace związane z wykonaniem i odbiorem instalacji sanitarnych objętych projektem należy realizować zgodnie z:

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru robót Budowlano-Montażowych tom II
- Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru instalacji wodociągowych COBRTI INSTAL 2003-zeszyt7
- „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

Wykonawca winien stosować się bezwzględnie do instrukcji montażowych producentów rur, armatury i sprzętu. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach stalowych uszczelnionych pianką poliuretanową. Instalacje wodociągowe doprowadzające wodę do armatury czerpalnej układać w bruzdach stropów, ścian, zabezpieczając je otulinami z pianki PU w osłonie z folii PE. Przewody mocować do elementów budynku za pomocą podpór stałych lub przesuwnych lub do innych przewodów za pomocą obejm.

## **5.2. Montaż instalacji**

### **5.2.1. Instalacja wodociągowa**

Przewody wody ciepłej projektuje się prowadzić równolegle do przewodów wody zimnej po ścianach obiektu, podobnie jak rurociągi wody technologicznej. Instalacje wody zimnej i ciepłej planuje się we wszystkich budynkach. Ciepła woda przygotowywana w elektrycznych, przepływowych podgrzewaczach c.w.u. Przewody powinny być prowadzone ze spadkiem zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzenia przez najwyższej położone punktu czerpalne.

Po wykonaniu instalacji wodociągowej należy poddać ją płukaniu wodą o prędkości co najmniej 1,5 m/s.

### **5.2.2. Instalacja kanalizacyjna**

Kanalizację sanitarną należy wykonać z rur PVC-U oraz z rur PP. Przy ułożeniu kanalizacji należy zachować spadki, przekroje poszczególnych rurociągów, posadowienie na rzędnych zgodnie z dokumentacją.

Rury należy układać od najniższego punktu (odbiornika) w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Zmiany kierunków przewodów należy wykonać za pomocą kolanek podwójnych. Przewody boczne powinny się łączyć z przewodem głównym pod kątem nie większym niż 60°. Minimalne spadki przewodów odpływowych wynoszą: dla rur DN 110mm  $i=2\%$  DN. Rury łączy się na uszczelki gumowe poprzez wciśnięcie do oporu bosego końca rury, Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm

## **5.3. Montaż przewodów rurowych**

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru), wykonać odpowiednie przekucia lub przebicia.

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Rurociągi powinny spoczywać na podporach ruchomych oraz być mocowane do podpór stałych. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewnić niemożność osiowego ruchu przewodu.

#### **5.4. Montaż armatury i podgrzewacza wody**

Montaż armatury i podgrzewacza wody powinien być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.

#### **5.5. Utrzymywanie w ruchu oczyszczalni**

Wykonawca będzie współpracował z personelem eksploatacyjnym oczyszczalni ścieków za pośrednictwem Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru aby zapewnić ciągłe funkcjonowanie OŚ. Wykonawca zapewni także przez cały czas bezpieczny dostęp do wszystkich części oczyszczalni personelowi obsługi.

Tam, gdzie potrzebne jest podłączenie się do istniejących instalacji i sieci OŚ, Wykonawca uzgodni z 14-dniowym wyprzedzeniem swój program i metody pracy z personelem eksploatacyjnym za pośrednictwem Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru.

Rozbiórka lub usuwanie istniejących sieci i instalacji będących w eksploatacji nie jest dopuszczalne do czasu zastąpienia lub wprowadzenia tymczasowej alternatywnej jednostki, rurociągu lub instalacji do pomyślnej eksploatacji.

Żadne roboty tymczasowe ani trwałe, które będą miały wpływ na normalny tryb eksploatacji istniejących urządzeń, nie będą rozpoczynane przed wcześniejszym uzgodnieniem i uzyskaniem akceptacji od Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru.

Wymagana jest ciągła eksploatacja oczyszczalni, gdyby Wykonawca uszkodził jakkolwiek część zakładu, co zagrażałoby realizacji tego wymogu, niezwłocznie usunie on takie uszkodzenia na własny koszt. Jeżeli Wykonawca nie usunie wszelkich uszkodzeń w ciągu 24 godzin, Zamawiający spowoduje wykonanie takich napraw obciążając ich kosztami Wykonawcę.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Badania powinny obejmować co najmniej:

- badania odbiorcze szczelności
- badania odbiorcze oznakowania instalacji

Próbę szczelności należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”. Badanie przeprowadzić przed zakryciem bruzd.

Rurociągi należy napełnić wodą, dwukrotnie przepłukać oraz dokładnie odpowietrzyć. Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne  $P_r$  (0,9 MPa), odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego dopuszczalnego ciśnienia roboczego, podnieść ciśnienie do 0,9 MPa. Po 30 minutach ciśnienie próbne można obniżyć się do nie więcej niż 0,6 bar. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności. Bezpośrednio po próbie wstępnej należy wykonać próbę główną na 2 godziny, w tym czasie ciśnienie próbne nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bar. Po próbie wstępnej i głównej instalację należy poddać próbie impulsowej, polegającej na wytwarzaniu na przemian ciśnienia 10 i 1 bar.

Dodatkowo instalację ciepłej wody należy poddać badaniu temperatury strumienia wypływającej wody. Badaniu należy poddać około 15% ogólnej liczby punktów czterpalnych instalacji. Badanie szczelności przeprowadzić także dla rur kanalizacyjnych. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania prób szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

W ramach kontroli i badań należy przeprowadzić:

- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienia

- badanie zamocowań przewodów i ich zabezpieczeń przed przemieszczaniem i przed odkształceniami
- sprawdzenie przejść rurociągów przez ściany i stropy
- sprawdzenie montażu sprzętu i armatury

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 24 h nie stwierdzono przecieków ani roszczenia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00, szczegóły wg zawartego Kontraktu.

Jednostki obmiarowe:

- szt. (sztuka) – dla urządzeń i armatury, przejść przez przegrody budowlane
- m ( metr ) – dla rur i izolacji, bruzd w ścianach.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania odnośnie odbioru robót podano w ST-00, szczegóły w warunkach Kontraktu.

### 8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót

Odbiór robót zanikających należy zgłaszać Zamawiającemu z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie powodować przestoju w realizacji robót.

Odbiór ostateczny stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową. Odbioru ostatecznego dokonuje komisja powołana przez Zamawiającego na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz dokonanej ocenie wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działalności powinna określać umowa.

Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- projekt budowlany, projekty wykonawcze, dokumentacje powykonawczą,
- specyfikacje techniczne, dziennik budowy z zapisami dotyczącymi toku prowadzonych robót,
- aprobaty techniczne, certyfikaty i deklaracje zgodności dla zastosowanych materiałów i wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów, instrukcje obsługi i eksploatacji instalacji, protokół z przeprowadzonych szkoleń personelu technicznego użytkownika.

Roboty powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań i pomiarów są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym. Odbiór techniczny-końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji do użytkowania.

Protokół odbioru końcowego jest podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

Odbiór pogwarancyjny przeprowadza się po upływie okresu gwarancji, którego długość określona jest w umowie. Celem odbioru pogwarancyjnego jest ocena stanu technicznego instalacji po użytkowaniu w okresie gwarancji oraz ocena wykonanych w tym okresie ewentualnych robót poprawkowych związanych z usuwaniem zgłoszonych wad.

Przed upływem okresu gwarancyjnego Zamawiający powinien zgłosić wykonawcy wszystkie zauważone wady w wykonanych robotach.

Pozytywny wynik odbioru pogwarancyjnego jest podstawą do zwrotu kaucji gwarancyjnej, negatywny do dokonania potrąceń wynikających z obniżonej jakości robót.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wszystkie prace towarzyszące i roboty tymczasowe będą uwzględnione w cenach jednostkowych za wykonanie robót podstawowych.

Rozliczenia robót należy dokonać według szczegółowych ustaleń określonych w umowie zawartej pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.

Dla pozycji wycenionych kosztorysowo podstawą płatności jest wartość podana przez Wykonawcę.

Kwota pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie:

- robocizna wraz z jej kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania i transportu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami,
- koszty pośrednie i zysk.

Ogólne wymagania dotyczące sposobu rozliczeń podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje zakres robót zgodnie z podstawą danej pozycji Przedmiaru Robót, a w szczególności:

- roboty przygotowawcze – zabezpieczające,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- montaż przewodów, urządzeń/armatury i instalacji,
- wykonanie wymaganych prób.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dn. 07.07.1994 – Prawo budowlane z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opublikowany w Dz. U. Nr 156, poz. 1118 z 2006 r.
2. Ustawa z dn. 07.07.1994 – Prawo ochrony środowiska z późniejszymi zmianami – tekst jednolity opublikowany w Dz. U. Nr 129, poz. 902 z 2006 r.
3. Ustawa z dn. 16.04.2004r o wyrobach budowlanych opublikowana w Dz. U. Nr 92, poz. 881 z 2004 r.
4. Ustawa z dn. 07.06.2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków - tekst jednolity opublikowany w Dz. U. Nr 123, poz. 858 z 2006 r.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego opublikowane w Dz. U. Nr 202, poz. 2072 z 2004 r.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie opublikowane w Dz. U. Nr 75, poz. 690 z 2002 r. z późniejszymi zmianami.
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych zamieszczone w Dz. U. Nr 47, poz. 401 z 2003 r.
8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 01.10.1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków opublikowane w Dz. U. Nr 96, poz. 438 z 1993 r.
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11.08.2004r w sprawie deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym zamieszczone w Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 05.08.1998r w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych zamieszczone w Dz. U. Nr 107, poz. 679 z 1998 r.
11. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL - zeszyt 7 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”.
12. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL - zeszyt 12 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych”.
13. PN-91/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
14. PN-EN 806-1:2004 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Cz. 1 Postanowienia ogólne.
15. PN-8 I/B-10700.01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.

16. PN-85/M-75002 Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania.
17. PN-78/B-12630 Wyroby sanitarne porcelanowe. Wymagania i badania.
18. PN-77/B-75700.00 Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów. Wspólne wymagania i badania.
19. PN-C-73001:1996 Urządzenia sanitarne z tworzyw sztucznych. Wymagania i badania.
20. PN-85/M-75178.00 Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania.
21. PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi - Ciśnienia i temperatury.
22. PN-86/H-74374.01 Armatura i rurociągi - Połączenia kołnierzowe - Uszczelki - Wymagania ogólne.

## **XIII – ST – 12 INSTALACJE C.O. , C.T. I WENTYLACJI W OBIEKTACH.**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST-12) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót w zakresie instalacji c.o., c.t. i wentylacji w obiektach, które zostaną wykonane w ramach realizacji kontraktu „**Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w m. Święte, gm. Radymno.**”

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST–12) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót w zakresie instalacji c.o., c.t. i wentylacji w obiektach nowoprojektowanych, modernizowanych, przebudowywanych, rozbudowywanych w niniejszym Kontrakcie.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wymagania szczegółowe dla robót w zakresie instalacji technologicznych ujętych w pkt.1.3.

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót w zakresie instalacji c.o., c.t. i wentylacji w obiektach i obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i uruchomienie w/w instalacji w obiektach dla Kontraktu pn. „**Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w m. Święte, gm. Radymno.**”

Zestawienie projektów zamieszczono w ST-00 „Wymagania Ogólne”:

Zakres Robót obejmuje nowoprojektowane oraz modernizowane, przebudowywane, rozbudowywane obiekty oczyszczalni ścieków, w których przewidziano instalacje c.t., c.o. i wentylacji w obiektach.

#### **Zakres rzeczowy robót objętych specyfikacją:**

- Ob.1. Budynek techniczno-socjalny
- Ob. 103. Przepompownia główna
- Ob. 105. Budynek mechanicznego oczyszczania / Hala dmuchaw
- Ob. 110. Pompownia wody technologicznej
- Ob. 112. Pompownia recyrkulacji zewnętrznej osadu (osadu nadmiernego)

#### **ZAKRES RZECZOWY ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ:**

##### Ob. 1. Budynek techniczno-socjalny

- przebudowa instalacji wentylacyjnej ogólnej i technologicznej, w tym montaż urządzeń wentylacyjnych:
  - czerpni ściennych 250x250mm,
  - wentylatorów dachowych D160,
  - wentylatorów kanałowych D200,
  - nasad dachowych hybrydowych D200,
  - podstaw dachowych z laminatu epoksydowego, stali kwasoodpornej, D160,
  - nagrzewnic kanałowych 3 kW, 4 kW,
  - kratki nawiewnych i wywiewnych z przepustnicą regulacyjną,
  - nawiewników okiennych,
- przebudowa instalacji ogrzewania grzejnikowego wodnego,
- wykonanie instalacji klimatyzacyjnej z funkcją grzania dla pomieszczenia 1.13  
Dane techniczne klimatyzatora:



- moc 0,89 - 2,5 - 3,7 kW - chłodzenie,
  - moc 0,89 – 3,2 – 4,1 kW - grzanie;
  - czynnik chłodniczy - R410A
  - moc wentylatora 20 W.
  - montaż układu doprowadzenia i odprowadzenia powietrza do agregatu prądotwórczego w pomieszczeniu 1.14 wraz z montażem czerpni i wyrzutni ściennej o wy, 0,9 x 0,74 m; układ stanowi integralną część wyposażenia agregatu prądotwórczego.
  - drobne prace budowlane związane z robotami instalacyjnymi.
- Roboty należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową (DP).

#### Ob. 103. Przepompownia główna

- montaż wentylatora wyciągowego awaryjnego o parametrach:
  - wydajność nominalna  $Q=300 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
  - średnica kanału wyciągowego  $D=150 \text{ mm}$
  - wykonanie przeciwwybuchowe (Ex)
  - wentylator w dostawie z szafą, okablowaniem, czujnikami metanu i siarkowodoru

#### Ob. 105. Budynek mechanicznego oczyszczania / Hala dmuchaw

- wykonanie instalacji wentylacyjnej ogólnej i technologicznej, w tym montaż urządzeń wentylacyjnych:
    - czerpni ściennych 300x300 mm, 500x200 mm,
    - wentylatorów mechanicznych dachowych D315,
    - wentylatorów dachowych hybrydowych D315,
    - nasad hybrydowych dachowych D200,
    - wywiewzaków grawitacyjnych D160,
    - podstaw dachowych z laminatu epoksydowego, stali kwasoodpornej, D160-D315,
    - centrali nawiewnej o parametrach:
      - wydajność  $1100 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
      - spręż 150 Pa,
      - nagrzewnica elektryczna 18 kW
      - moc grzewcza 12 kW
    - kratki nawiewnych i wywiewnych z przepustnicą regulacyjną, kratki ściennych maskujących,
    - nawiewników okiennych
    - nawietrzaków podokiennych
  - montaż grzejników elektrycznych stalowych olejowych ściennych lub wolnostojących o mocy  $500\div 2500 \text{ W}$ ,
  - drobne prace budowlane związane z robotami instalacyjnymi.
- Roboty należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową (DP).

#### Ob. 110. Pompownia wody technologicznej

- montaż grzejnika elektrycznego stalowego olejowego ściennego o mocy 750 W,

#### Ob. 112. Pompownia recyrkulacji zewnętrznej osadu (osadu nadmiernego)

- montaż wentylatora wyciągowego awaryjnego o parametrach:
  - wydajność nominalna  $Q=252 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
  - średnica kanału wyciągowego  $D=150 \text{ mm}$
  - wykonanie przeciwwybuchowe (Ex)
  - wentylator w dostawie z szafą, okablowaniem, czujnikami metanu i siarkowodoru

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia i definicje w niniejszej ST są zgodne z Dokumentacją Projektową (opisaną skrótowo jako DP) oraz ST-00 „Wymagania Ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY– WYMAGANIA I STANDARDY

### 2.1. Materiały – wymagania ogólne

Wymagania ogólne dla materiałów podano w ST – 00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami ST i Dokumentacją Projektową.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Powinny mieć cechy zgodne z wyszczególnionymi w projekcie wykonawczym oraz odpowiadać wymaganiom aktualnych przepisów, w szczególności Polskich Norm przywołanych do obowiązkowego stosowania.

Do każdej partii materiałów dostarczanych na budowę producent (dostawca) powinien dołączyć deklarację zgodności materiałów ze stosowanymi Polskimi Normami lub Aprobatami Technicznymi. Wykonawca powinien uzyskać przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru.

Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach.

Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej kwasoodpornej.

Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.

Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.

Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.

Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.

Urządzenia i elementy wentylacyjne i klimatyzacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.

Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Wszelkie ewentualne nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji winne być interpretowane jako definicje standardów, a nie jako nazwy konkretnych rozwiązań mających zastosowanie w projekcie.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem zapewnienia tych samych właściwości technicznych oraz uzyskanie akceptacji Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru.

Dane określone w dokumentacji projektowej (DP) i w ST należy traktować jako wartości docelowe, od których dopuszczalne są ewentualne odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

### 2.2. Materiały – wymagania szczegółowe

#### 2.2.1. Instalacja wentylacji

##### 2.2.1.1. Przewody wentylacyjne

Przewody wentylacyjne powinny być wykonywane z następujących materiałów:

- blacha ze stali kwasoodpornej gat. min. 0H18N9;
- blacha ze stali ocynkowanej

Wykonanie materiałowe kanałów w poszczególnych obiektach w zależności od stopnia korozyjności środowiska: zgodnie DP.

Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.

#### **2.2.1.2. Centrala nawiewna**

##### Ob. nr 105

- wydajność  $Q=1100 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- spręż  $\Delta p = 150 \text{ Pa}$ ,
- nagrzewnica elektryczna  $N=18 \text{ kW}$ ,
- moc grzewcza  $N=12 \text{ kW}$
- wentylator:
  - $n=2564 \text{ obr}/\text{min.}$ ,
  - silnik:  $P=0,55 \text{ kW}$ ,  $U=3 \times 230 \text{ V}$ ,  $I = 2,4 \text{ A}$ ,  $f=46\text{Hz}$ , pobór mocy elektr.  $0,17 \text{ kW}$ ,  $n_s=2800 \text{ obr}/\text{min.}$ ,
  - wykonanie materiałowe odporne na warunki pracy

#### **2.2.1.3. Klimatyzator**

- moc  $0,89 - 2,5 - 3,7 \text{ kW}$  - chłodzenie,
- moc  $0,89 - 3,2 - 4,1 \text{ kW}$  - grzanie;
- czynnik chłodniczy - R410A
- moc wentylatora  $20 \text{ W}$ .

#### **2.2.1.4. Wentylatory mechaniczne dachowe**

##### Ob. nr 1

- wydajność  $Q=285 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $Q=216 \text{ m}^3/\text{h}$
- spręż  $\Delta p = 40 \text{ Pa}$ ,
- średnica  $\varnothing 160\text{mm}$ ,
- $n=700 \text{ obr}/\text{min.}$ ,
- montaż na podstawie dachowej,
- silnik:  $P=0,04 \text{ kW}$ ,  $U=400 \text{ V}$ ,  $I = 0,35 \text{ A}$ ,  $f=50\text{Hz}$
- wykonanie odporne na warunki pracy

##### Ob. nr 105

- wydajność  $Q=2000 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- spręż  $\Delta p = 100 \text{ Pa}$ ,
- średnica  $\varnothing 315\text{mm}$ ,
- $n=900/700 \text{ obr}/\text{min.}$ ,
- montaż na podstawie dachowej,
- silnik:  $P=0,37/0,18 \text{ kW}$ ,  $U=400 \text{ V}$ ,  $I = 1,6/1,2 \text{ A}$ ,  $\text{IP55}$
- wykonanie materiałowe odporne na warunki pracy

#### **2.2.1.5. Wentylatory dachowe hybrydowe**

##### Ob. nr 105

- wydajność  $Q=1000 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- spręż  $\Delta p = 130 \text{ Pa}$ ,
- średnica  $\varnothing 315\text{mm}$ ,
- $n=900 \text{ obr}/\text{min.}$ ,
- montaż na podstawie dachowej,
- silnik jednobiegowy:  $P=0,33 \text{ kW}$ ,  $U=400 \text{ V}$ ,  $I = 1,3 \text{ A}$ ,  $\text{IP54}$
- wykonanie odporne na warunki pracy

**2.2.1.6. Wentylator kanałowy ścienny**Ob. nr 1

- wydajność  $Q=530 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- spręż  $\Delta p = 21 \text{ Pa}$ ,
- średnica  $\varnothing 200\text{mm}$ ,
- pracujący w trybie nawiewnym,
- z ramą montażową o wym.  $350 \times 350 \text{ mm}$ ,
- silnik:  $P=0,36 \text{ kW}$ ,  $U=230 \text{ V}$ ,  $I = 0,2 \text{ A}$ ,  $f=50\text{Hz}$

**2.2.1.7. Nasady hybrydowe**Ob. nr 1

- średnica  $\varnothing 200\text{mm}$ ,
- wydajność  $Q_{\min} = 50 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- spręż  $\Delta p = 35 \text{ Pa}$ ,
- silnik dwubiegowy,  $n=1400/1000 \text{ obr/min}$ ,  $U=230 \text{ V}$ ,  $I = 0,24 \text{ A}$ ,  $P=27/12 \text{ W}$ ,  $f=50/60\text{Hz}$ , IP44

Ob. nr 105

- średnica  $\varnothing 200\text{mm}$ ,
- wydajność  $Q_{\min} = 50 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- spręż  $\Delta p = 35 \text{ Pa}$ ,
- silnik dwubiegowy,  $n=1400/1000 \text{ obr/min}$ ,  $U=230 \text{ V}$ ,  $I = 0,24 \text{ A}$ ,  $P=27/12 \text{ W}$ ,  $f=50/60\text{Hz}$ , IP44

- średnica  $\varnothing 200\text{mm}$ ,
- wydajność  $Q_{\min} = 200 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- spręż  $\Delta p = 20 \text{ Pa}$ ,
- silnik dwubiegowy,  $n=1400/1000 \text{ obr/min}$ ,  $U=230 \text{ V}$ ,  $I = 0,24 \text{ A}$ ,  $P=27/12 \text{ W}$ ,  $f=50/60\text{Hz}$ , IP44

- średnica  $\varnothing 200\text{mm}$ ,
- wydajność  $Q_{\min} = 65 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- spręż  $\Delta p = 50 \text{ Pa}$ ,
- silnik dwubiegowy,  $n=1400/1000 \text{ obr/min}$ ,  $U=230 \text{ V}$ ,  $I = 0,24 \text{ A}$ ,  $P=27/12 \text{ W}$ ,  $f=50/60\text{Hz}$ , IP44

**2.2.1.8. Wywietrzaki grawitacyjne**Ob. nr 105

- średnica  $\varnothing 160\text{mm}$ ,
- z cokołem wzmacniającym i podstawą dachową

**2.2.1.9. Nagrzewnica kanałowa ścienna**Ob. nr 1

- moc  $4 \text{ kW}$ ,  $3 \text{ kW}$
- wymiary:  $350 \times 350 \text{ mm}$

**2.2.1.10. Wentylator wyciągowy (awaryjny)**Ob. 103, Ob. 112

- wydajność nominalna  $Q=300 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- średnica kanału wyciągowego  $D=150 \text{ mm}$
- wykonanie przeciwwybuchowe (Ex)
- wentylator w dostawie z szafą, okablowaniem, czujnikami metanu i siarkowodoru

### 2.2.1.11. Czerpnie i wyrzutnie ściennie

#### Ob. nr 1

- wymiary: 250x250mm,
- wyposażone w żaluzję,
- wykonane ze stali kwasoodpornej,
- z możliwością regulacji światła kanału.

*Czerpnia i wyrzutnia ścienna o parametrach j.n. - w dostawie agregatu prądotwórczego*

- wymiary: 900x740mm,
- wykonanie – zgodnie z wymaganiami dostawcy agregatu

#### Ob. nr 105

- wymiary: 500x200mm,
  - wyposażone w żaluzję,
  - wykonane ze stali kwasoodpornej,
  - z okapnikiem.
- 
- wymiary: 300x300mm,
  - wyposażone w żaluzję,
  - wykonane ze stali kwasoodpornej,
  - z przepustnicą umożliwiającą całkowite zamknięcie

### 2.2.1.12. Kratki wentylacyjne

#### Ob. nr 1, Ob. nr 105

- kratki nawiewne drzwiowe i ściennie, kratki wyciągowe ściennie,
- wyposażone w żaluzje ze stali kwasoodpornej,
- kratki nawiewne montowane wraz z przepustnicą regulacyjną,
- wymiary – zgodnie z DP

### 2.2.1.13. Nawietrzaki podokienne

#### Ob. nr 1, Ob. nr 105

- z ruchomą żaluzją regulacyjną,
- kratka wewnętrzna wykonana z blachy stalowej,
- czerpnia zewnętrzna z okapnikiem w wykonaniu kwasoodpornym
- wymiary – zgodnie z DP

### 2.2.2. Instalacja centralnego ogrzewania i ogrzewania elektrycznego

Instalacja c.o. będzie wykonana z następujących materiałów:

- grzejniki wodne stalowe płytowe, z fabrycznym zabezpieczeniem antykorozyjnym uwzględniającym korozyjność środowiska pracy,
- grzejnik wodny stalowy drabinkowy (dla pomieszczenia WC),
- przewody z rur stalowych instalacyjnych ze szwem lub rur wielowarstwowych łączonych metodą zaciskową lub prasowaną lub rur z tworzywa sztucznego łączonych metodą zgrzewaną,
- armatura odcinająca i regulacyjna gwintowana PN16, PN25,  $t_{max}$  100°C
- izolacja przewodów z pianki polietylenowej w osłonie z folii aluminiowej
- grzejniki elektryczne stalowe olejowe ściennie lub wolnostojące wyposażone w termostat

### 2.2.3. Dokumentacja materiałów

Materiały stosowane do wykonania instalacji powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub

Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub

- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

### **3. SPRZĘT I MASZYNY**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST- 00: „Wymagania ogólne”.

Zastosowany sprzęt i maszyny powinny spełniać wymagania przepisów BHP oraz (jeśli dotyczy) producenta elementów instalacji i urządzeń w zakresie transportu, składowania i montażu.

Wykonawca winien używać sprzętu zalecanego przez producenta montowanych elementów. Sprzęt pod względem typów i ilości powinien gwarantować przeprowadzenie robót we właściwy sposób i w ustalonym terminie.

Rodzaje używanego sprzętu używanego do robót niniejszej specyfikacji pozostawia się do uznania Wykonawcy, po uzgodnieniu z Inżynierem Kontraktu / Inspektorem Nadzoru. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi Kontraktu / Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

### **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.

Środki transportu należy dostosować do warunków lokalnych, w szczególności możliwych do wydzielenia dróg transportowych na terenie zakładu i budynku. Przewidywany ciężar transportowanych elementów nie przekracza 100kg. Przewiduje się transport ręczny lub np. wózkami widłowymi oraz podnośnikami nożycowymi. Elementy instalacji powinny być dostarczane na teren budowy samochodami skrzyniowymi, odpowiednio zabezpieczone na czas transportu.

#### **4.1. Rury**

Wykonawca zapewni przewóz rur w sztangach - w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przed przesuwaniem i przetaczaniem przez podklinowanie.

Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

#### **4.2. Urządzenia wentylacyjne, grzejniki**

Urządzenia wentylacyjne i grzejniki powinny być transportowane krytymi środkami transportu. Zaleca się transportowanie na paletach dostosowanych do wymiarów urządzeń. Palety powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie.

#### **4.3. Izolacja termiczna**

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z Dokumentacją, ST zawierającą ogólne wymagania wykonania i odbioru robót, poleceniami Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru.

Odstępstwa od dokumentacji mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji ogrzewania do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów - w przypadku niemożliwości ich uzyskania - przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w Dokumentacji Projektowej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

#### Instalacja wentylacji

Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.

Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.

Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.

Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.

Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

#### Instalacja centralnego ogrzewania

Roboty związane z instalacją c.o. należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji centralnego ogrzewania ” COBRTI INSTAL nr 6.

### 5.2 .Montaż instalacji

#### 5.2.1 . Montaż instalacji wentylacji

Rozmieszczenie elementów instalacji należy wykonać zgodnie z projektem wykonawczym i instrukcją producenta.

Należy do nich zapewnić łatwy dostęp w celu ich obsługi, konserwacji bądź wymiany.

Powierzchnie przewodów wentylacyjnych powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń.

Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.

Mocowanie elementów należy wykonać przy pomocy szczególnie starannie dla zabezpieczenia przed spadnięciem elementu z podpory. Wszystkie instalacje należy wykonać w sposób estetyczny. Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem hałasu i drgań na konstrukcję budynku.

Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PNB-76001.

Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PNB- 03434. Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do elementów konstrukcyjnych budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.

Przy przejściach przewodów przez przegrody budowlane kanały omurować stosując przekładki dylatacyjne z płyt pianki poliuretanowej lub podobne.

Montaż urządzeń dokonać zgodnie z dokumentacjami techniczno-rozruchowymi.

### **5.2.1.1. Montaż przewodów**

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 50 mm.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród. Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.

### **5.2.1.2. Wentylatory**

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku.

### **5.2.1.3. Nawiewniki i wywiewniki**

Elementy ruchome wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

Przewód łączący sieć przewodów z wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.

Sposób zamocowania wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.

Wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.

Wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

### **5.2.1.4. Czerpnie i wyrzutnie**

Konstrukcja wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne przed wpływem warunków atmosferycznych.

Wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

## **5.2.2. Przepustnice**

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwale zablokowanie dźwigni w wybranym położeniu. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego. Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie I wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751. Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751

## **5.2.3. Montaż instalacji centralnego ogrzewania i grzejników elektrycznych**

### **5.2.3.1. Montaż przewodów**

Przewody grzewcze poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji. Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła.

Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli prędkość przepływu wody zapewni ich samoodpowietrzenie, a opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem.



Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).

Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.

Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło cm na kondygnację.

Oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 8 cm ( $\pm 0,5$  cm) przy średnicy pionu nie przekraczającej DN 40;. Odległość między przewodami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż tych przewodów.

Przewód zasilający pionu dwururowego powinien się znajdować z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę).

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru), wykonać odpowiednie przekucia lub przebicia.

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Rurociągi powinny spoczywać na podporach ruchomych oraz być mocowane do podpór stałych.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewnić niemożność osiowego ruchu przewodu.

Przewody pionowe (piony centralnego ogrzewania) należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych co najwyżej co 2 m. Piony należy łączyć do rurociągów poziomych za pośrednictwem odsadzek.

W instalacji centralnego ogrzewania należy zapewnić odpowiednią ilość i rozmieszczenie podpór stałych.

### 5.2.3.2. Podpory stałe i przesuwne

Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z projektem technicznym. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji, nawet jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów ze stali.

średnica nominalna	rozstaw podpór
mm	m
15	0,7
20	0,8
25	0,9
32	1,0
40	1,1

### 5.2.3.3. Montaż grzejników

Grzejnik ustawiany przy ścianie należy montować w płaszczyźnie pionowej .

Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach.

Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych. Grzejnik lub szablon montażowy grzejnika należy łączyć z gałkami grzejnikowymi w sposób umożliwiający montaż i demontaż bez uszkodzenia gałązek i naruszenia wykończenia przegród budowlanych, w których lub na których gałzki te są prowadzone.

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Odległość grzejnika od podłogi max.100-150 mm a od parapetu powinna wynosić co najmniej 100 mm.

Zawory termostatyczne muszą znajdować się w przestrzeni nieosłoniętej

Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana jest, aby ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych, lub by go osuszać, grzejnik powinien być zapakowany. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.

Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączek w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

#### **5.2.3.4. Montaż armatury**

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.

Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach (stałych lub przenośnych) wykonanych z materiału (tworzywa sztucznego) nie powodującego zanieczyszczenia wody.

#### **5.2.3.5. Wykonanie regulacji instalacji grzewczej**

Nastawy armatury regulacyjnej powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

Nastawy regulacji montażowej i armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie technicznym instalacji.

#### **5.2.3.6. Izolacja cieplna**

Przewody instalacji grzewczej powinny być izolowane cieplnie. Dopuszcza się nie stosowanie izolacji cieplnej przewodów instalacji grzewczej jeżeli są nimi gałzki grzejnikowe prowadzone po wierzchu przegrody w pomieszczeniu w którym znajduje się grzejnik przyłączony tymi gałkami,

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni

przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem technicznym instalacji ogrzewczej.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha, Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

#### **5.2.3.7. Oznaczenie**

Przewody, armatura i urządzenia, po wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie technicznym i uwzględnionymi w instrukcji obsługi instalacji ogrzewczej.

### **5.3. Utrzymywanie w ruchu oczyszczalni**

Wykonawca będzie współpracował z personelem eksploatacyjnym oczyszczalni ścieków za pośrednictwem Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru, aby zapewnić ciągłe funkcjonowanie OŚ. Wykonawca zapewni także przez cały czas bezpieczny dostęp do wszystkich części oczyszczalni personelowi obsługi.

Tam, gdzie potrzebne jest podłączenie się do istniejących instalacji i sieci OŚ, Wykonawca uzgodni z 14-dniowym wyprzedzeniem swój program i metody pracy z personelem eksploatacyjnym za pośrednictwem Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru.

Rozbiórka lub usuwanie istniejących sieci i instalacji będących w eksploatacji nie jest dopuszczalne do czasu zastąpienia lub wprowadzenia tymczasowej alternatywnej jednostki, rurociągu lub instalacji do pomyślnej eksploatacji.

Żadne roboty tymczasowe ani trwałe, które będą miały wpływ na normalny tryb eksploatacji istniejących urządzeń, nie będą rozpoczynane przed wcześniejszym uzgodnieniem i uzyskaniem akceptacji od Inżyniera Kontraktu / Inspektora Nadzoru.

Wymagana jest ciągła eksploatacja oczyszczalni, gdyby Wykonawca uszkodził jakkolwiek część zakładu, co zagrażałoby realizacji tego wymogu, niezwłocznie usunie on takie uszkodzenia na własny koszt. Jeżeli Wykonawca nie usunie wszelkich uszkodzeń w ciągu 24 godzin, Zamawiający spowoduje wykonanie takich napraw obciążając ich kosztami Wykonawcę.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Instalacja wentylacji**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji wentylacyjnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych COBRTI INSTAL zeszyt 9.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Odbiór robót należy wykonywać na podstawie wymagań PrPN EN 12599.

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- badanie ogólne,
- badanie wentylatorów,
- badanie przepustnic,

- badanie sieci przewodów,
- badanie wywiewników,
- badanie elementów regulacji automatycznej.

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak wywiewniki, wentylatory, itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

Całość instalacji wentylacyjnych należy poddać badaniom rozruchowym i regulacji.

Regulację hydrauliczną wykonać do uzyskania zadanych przepływów powietrza z dokładnością do -10/-10%.

Kontrola działania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjno-klimatyzacyjnych powinna obejmować:

- kierunek obrotów wentylatorów;
- działanie wyłączników i regulację pracy urządzeń.

Kontrola działania aparatów grzewczo-wentylacyjnych i klimatyzacyjnych powinna obejmować:

- Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- Kierunek obrotów pomp cyrkulacyjnych wymienników ciepła;
- Doprowadzenie czynnika do wymienników;
- Sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;

## **6.2. Instalacja c.o.**

### **6.2.1. Zakres badań**

Badania powinny objąć w szczególności:

- kontrolę jakości wykonania Robót,
- badanie szczelności,
- badanie odpowietrzenia,
- badanie zabezpieczenia przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury,
- badanie zabezpieczenia przed korozją wewnętrzną,
- badanie zabezpieczenia przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej.

### **6.2.2. Badania jakości wykonanych robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli wizualnej prowadzonych Robót.

Kontrola jakości wykonywanych Robót powinna obejmować:

- sprawdzanie zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzanie prawidłowości montażu przewodów – spadków, odległości od ściany itp.,
- lokalizacji podpór/uchwytów,
- sprawdzanie prawidłowości wykonania złączy,
- sprawdzanie prawidłowości montażu grzejników,
- sprawdzanie prawidłowości spasowania przewodów i armatury,
- dla armatury badanie i pomiary robót montażowych wg DTR,
- sprawdzanie spawów elementów stalowych,
- badanie zamocowania na podporach.

### **6.2.3. Badania szczelności instalacji grzewczej**

Instalacja przed zakryciem bruzd oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji.

Instalację należy dokładnie odpowietrzyć. Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej: 0,1 bar przy zakresie do 10 bar, 0,2 bar przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszczenia.

Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tablicy 9, a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi w tablicach.

Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać  $\pm 3$  K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym.

W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną - ciśnienie próbne instalacji ogrzewczej:

Rodzaj instalacji lub grzejnika	Sposób zabezpieczenia instalacji	Rodzaje urządzeń odbierających ciepło/czynnik	Ciśnienie próbne w najniższym punkcie instalacji
-	-	-	bar
instalacja ogrzewcza o oblicz. temperaturze zasilania T 130°C	zgodnie z PN-B-024131ub PN-B-02414	grzejniki rurowe	25

Podczas dokonywania odczytów wskazań manometru na początku i na końcu badania oraz w okresie co najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać  $\pm 3$  K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.

Warunkami uznania wyników badania za pozytywne jest nie wykazanie przez manometr spadku ciśnienia oraz nie stwierdzenie nieszczelności instalacji.

Po przeprowadzeniu badania szczelności sprężonym powietrzem, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, czas trwania badania, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja ogrzewania powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona),
- sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz:
- uruchomić pompy obiegowe, a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy
- ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **6.2.4. Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji grzewczej**

Podczas badania odbiorczego odpowietrzenia należy sprawdzić, czy w instalacji z armaturą automatycznej regulacji (np. z termostatycznymi zaworami grzejnikowymi), odpowietrzenie odbywa się przez urządzenia do odpowietrzania miejscowego". Następnie, po co najmniej dwóch dobach ciągłego działania instalacji na gorąco można przeprowadzić badanie odbiorcze skuteczności odpowietrzania instalacji. Badanie przeprowadza się w sposób pośredni, sprawdzając „na dotyk” czy grzejniki i przewody nie są zapowietrzone. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **6.2.5. Badania odbiorcze oznakowania instalacji grzewczej**

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji ogrzewczej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody zasilające i odpowiadające im przewody powrotne, rozdzielacze, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwały i odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **6.2.6. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji grzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury**

Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-02419.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **6.2.7. Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji grzewczej**

##### ***Prowadzenie badania***

Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić:

- a) po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno,
- b) po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji,
- c) po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie.

Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby.

Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławnic itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nic wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nic stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń.

W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej należy, po badaniu szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie trzydobowej obserwacji ubytki wody w zładzie nie przekroczyły 0,1 % jego pojemności.

Zaleca się, aby podczas badania działania i szczelności na gorąco instalacji z naczyniem zbiorczym przeponowym z hermetyczną przestrzenią gazową, sporządzić dla celów eksploatacyjnych nomogram umożliwiający określenie stopnia napełnienia instalacji wodą w funkcji ciśnienia i średniej temperatury wody w instalacji.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

### **Pomiary**

Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji, pomiary należy wykonywać w następujący sposób:

- a) pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu  $\pm 0,5$  K. Pomiary należy dokonywać w miejscach zacienionych na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku.
- b) pomiar temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu  $\pm 0,5$  K.
- c) pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych zapewniających dokładność odczytu nie mniejszą niż 10 Pa.
- d) pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu  $\pm 0,5$  K. Pomiarów należy dokonywać na wysokości 0,75m nad podłogą, w środku pomieszczenia, a w większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi nie przekraczała 10 m.
- e) pomiar spadku temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu  $\pm 0,5$  K. Dopuszcza się dokonywanie tego pomiaru za pomocą termometrów dotykowych na metalowym elemencie instalacji (np. na złączce grzejnikowej, na śrubunku zaworu itp.) po uprzednim oczyszczeniu powierzchni w miejscu przyłożenia czujnika z ewentualnie nałożonej farby lub innych zanieczyszczeń. Jeżeli pomiar będzie wykonywany na powierzchni grzejnika, nie dopuszcza się usuwania farby z tej powierzchni, jeżeli została ona nałożona fabrycznie.

### **Dopuszczalne odchyłki temperatury powietrza w ogrzewanym pomieszczeniu**

Dopuszcza się odchyłkę rzeczywistej temperatury w pomieszczeniu od temperatury założonej w projekcie (ustalonej z uwzględnieniem wpływu użytkowania pomieszczeń):

- a)  $\pm 1$  K przy automatycznej regulacji temperatury powietrza w pomieszczeniu,
- b)  $\pm 2$  K w pozostałych przypadkach.

Pomiar ochłodzenia wody w pojedynczych grzejnikach nie może być kryterium skuteczności działania instalacji ogrzewczej i prawidłowych wartości temperatury działania grzejnika.

W czasie odbioru instalacji ogrzewczej wartości temperatury wody instalacyjnej powinny być dostosowane do rzeczywistej temperatury zewnętrznej. Wartości liczbowe tych temperatur podają wykresy regulacyjne dla określonych typów grzejników.

### **6.2.8. Badania odbiorcze zabezpieczenia przed korozją od strony wody instalacyjnej.**

Badania odbiorcze zabezpieczenia przed korozją od strony wody instalacyjnej należy przeprowadzić sprawdzając zgodność jakości wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji ogrzewczej z wymaganiami podanymi w tablicy 12'4. Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

### **6.2.9. Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji.**

Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji ogrzewczej polegają na sprawdzeniu, według PN-B-02151, czy poziom dźwięku hałasu w poszczególnych pomieszczeniach, wywołanego przez działającą instalację ogrzewczą, nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia. Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy

sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **6.2.10. Badania armatury przy odbiorze instalacji.**

##### ***Badania armatury odcinającej***

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z Dokumentacją Projektową,
- b) szczelność połączeń armatury,
- c) poprawność i szczelność montażu głowicy armatury.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

##### ***Badania armatury regulacyjnej***

Badania armatury regulacyjnej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- a) doboru regulatorów, co wykonuje się przez ich identyfikację (sprawdzenie cechowania) i porównanie z projektem technicznym,
- b) poprawność i szczelność montażu połączeń armatury,
- c) poprawność i szczelność montażu głowicy armatury,
- d) nastaw wartości zadanych na regulatorach i funkcjonowania regulatorów podczas ruchu próbnego.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

#### **6.2.11. Badania odbiorcze innych elementów w instalacji grzewczej**

Warunki odbioru innych elementów instalacji np. takich jak separator powietrza, odgazowywacz itp. powinny być określone w oparciu o Dokumentację Projektową instalacji i dokumentację techniczno-ruchową opracowaną przez producenta. Z przeprowadzonych badań odbiorczych innych elementów należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym elementy te powinny być przedstawione do ponownych badań.

Instalacja przed zakryciem bruzd oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji.

Instalację należy dokładnie odpowietrzyć. Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

najwyższych - w miarę możliwości - parametrach czynnika grzewczego, lecz nieprzekraczających parametrów obliczeniowych.

Próba szczelności na gorąco winna trwać co najmniej 72-godziny.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST-00, szczegóły wg zawartego Kontraktu.

Jednostki obmiarowe:



- szt. (sztuka) – dla urządzeń i armatury, przejść przez przegrody budowlane
- m (metr) – dla rur i izolacji, bruzd w ścianach.
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) – dla montażu przewodów i kształtek wentylacyjnych

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania odnośnie odbioru robót podano w ST-00, szczegóły w warunkach Kontraktu.

### 8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót

Odbiór robót zanikających należy zgłaszać Zamawiającemu z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie powodować przestoju w realizacji robót.

Odbiór ostateczny stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową. Odbioru ostatecznego dokonuje komisja powołana przez Zamawiającego na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz dokonanej ocenie wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działalności powinna określać umowa.

Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- projekt budowlany, projekty wykonawcze, dokumentacje powykonawczą,
- specyfikacje techniczne, dziennik budowy z zapisami dotyczącymi toku prowadzonych robót,
- aprobaty techniczne, certyfikaty i deklaracje zgodności dla zastosowanych materiałów i wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów, instrukcje obsługi i eksploatacji instalacji, protokół z przeprowadzonych szkoleń personelu technicznego użytkownika.

Roboty powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań i pomiarów są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym. Odbiór techniczny-końcowy kończy się protokolarnym przejściem instalacji do użytkowania.

Protokół odbioru końcowego jest podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

Odbiór pogwarancyjny przeprowadza się po upływie okresu gwarancji, którego długość określona jest w umowie. Celem odbioru pogwarancyjnego jest ocena stanu technicznego instalacji po użytkowaniu w okresie gwarancji oraz ocena wykonanych w tym okresie ewentualnych robót poprawkowych związanych z usuwaniem zgłoszonych wad.

Przed upływem okresu gwarancyjnego Zamawiający powinien zgłosić wykonawcy wszystkie zauważone wady w wykonanych robotach.

Pozytywny wynik odbioru pogwarancyjnego jest podstawą do zwrotu kaucji gwarancyjnej, negatywny do dokonania potrąceń wynikających z obniżonej jakości robót.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wszystkie prace towarzyszące i roboty tymczasowe będą uwzględnione w cenach jednostkowych za wykonanie robót podstawowych.

Rozliczenia robót należy dokonać według szczegółowych ustaleń określonych w umowie zawartej pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.

Dla pozycji wycenionych kosztorysowo podstawą płatności jest wartość podana przez Wykonawcę.

Kwota pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie:

- robocizna wraz z jej kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania i transportu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami,
- koszty pośrednie i zysk.

Ogólne wymagania dotyczące sposobu rozliczeń podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje zakres robót zgodnie z podstawą danej pozycji Przedmiaru Robót, a w szczególności:

- roboty przygotowawcze – zabezpieczające,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- montaż przewodów, urządzeń/armatury i instalacji,
- wykonanie wymaganych prób.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ustawy i rozporządzenia

- [1] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz.U. Nr 106/00 póź. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 póź. 42, Nr 100/01 poz.1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718)
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270)
- [3] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. Nr 74/99 poz. 836)
- [4] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71)
- [5] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728)
- [6] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99/98 poz. 673)
- [7] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 poz. 53)
- [8] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000 r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58)
- [9] Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 14 maja 2001 r. w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U. Nr 59/01 poz. 608)
- [10] Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2003r w sprawie wymagań w zakresie efektywności energetycznej (Dz.U. Nr 79/03 poz. 714)
- [11] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.Nr 140/98 poz. 906)

### 10.2. Normy

#### Instalacja wentylacji

PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków – przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - wymiary
PN-EN 1506:2001	Wentylacja budynków – przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o

	przekroju kołowym – wymiary
PN-B-01411:1999	Wentylacja i klimatyzacja - Technologia
PN-B-03434:1999	Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Podstawowe wymagania i badania
PN-B-76001:1996	Wentylacja - Przewody wentylacyjne - Szczelność. Wymagania i badania
PN-B-76002:1976	Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
PN-EN 1751:2001	Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe –Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
PN-EN 1886:2001	Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne –Właściwości mechaniczne
ENV 12097:1997	Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dot. odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
PrPN-EN 12599	Wentylacja budynków - Procedury badań i metody pomiarowe dot. odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
PrEN 12236	Wentylacja budynków - Podwieszenia i podpory przewodów - Wymagania wytrzymałościowe

### Instalacja centralnego ogrzewania

PN-EN 12831:2006	Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
PN-EN 442-1:1999	Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne
PN-EN 442-2:1999	Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
PN-EN 442-2:1999/A1	Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
PN-EN 442-3:2001	Grzejniki. Ocena zgodności
PN-EN ISO 6946:1999	Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania
PN-EN ISO 13370:2001	Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metoda obliczania
PN-EN ISO 13789:2001	Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania
PN-EN ISO 14683:2000	Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne
PN-IS07-1:1995	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
PN-IS0228-L1995	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
PN-90/B-01430	Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
PN-B-02025:2001	Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego
PN-82/B-02403	Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
PN-91/B-02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-83/B-03430	Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania - wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3:2000
PN-H-74200.1998	Rury stalowe ze szwem gwintowane
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe

### 10.3. Inne dokumenty

Warunki, które należy zachować przy budowie i odbiorze obiektu muszą być zgodne z ogólnie obowiązującymi:

- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych zawartymi w następujących częściach branżowych:

- tom I - Budownictwo ogólne
  - tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe
- wyd. ARKADY, 1988-1990r., koordynacja opracowania – Instytut Techniki Komunalnej
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych zawartymi w zeszytach wydawnictwa Instytutu Techniki Budowlanej,
  - Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci i instalacji zawartymi w zeszytach wydawnictwa Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Techniki Instalacyjnej INSTAL, oraz instrukcjami szczegółowymi dostarczonymi przez producentów i dystrybutorów.
- Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 06. lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 z lutego 2003r., poz.401), oraz odpowiednich dokumentacji technicznoruchowych.
- Podstawą do wykonania robót jest dokumentacja projektowa oraz obowiązujące normy i inne ustalenia techniczne dokonane między Zamawiającym a Wykonawcą.

## **XIV. - ST- 13 IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE, PRZECIWWODNE, OCHRONNE I TERMICZNE**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

### **Grupa robót**

45300000-0 - Roboty w zakresie instalacji budowlanych

### **Klasa robót**

45320000-6 - Roboty izolacyjne

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót izolacji przeciwwilgociowej, przeciwwodnej, termicznej, przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych przy realizacji projektu pn: „**Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w miejscowości Święte gmina Radymno**”.

### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.3.

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem izolacji:

- przeciwwilgociowych
- przeciwwodnych
- ochronnych
- termicznych

w obiektach:

#### **Obiekty kubaturowe**

##### **Obiekty kubaturowe nowoprojektowane**

- Budynek mechanicznego oczyszczania/hala dmuchaw Ob. 105
- Magazyn osadu Ob. 115

##### **Obiekty kubaturowe przebudowywane**

- Budynek techniczno-socjalny Ob. 1

#### **Obiekty inżynierskie**

##### **Obiekty inżynierskie nowoprojektowane**

- Komora zbiorcza / rozprężna ścieków ob. 101
- Komora kraty rzadkiej ob. 102
- Przepompownia główna ob. 103
- Komora zasuw ob. 104
- Bioreaktor ob. 106
- Osadniki wtórne ob. 107
- Komora zbiorcza ścieków oczyszczonych ob. 108
- Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych ob. 109
- Stacja dozowania koagulantu ob. 111
- Pompownia recyrkulacji zewnętrznej ob. 112
- Pompownia części pływających ob. 113
- Kontenerowa stacja zlewczą ob. 117
- Pompownia wody technologicznej ob. 110

- Neutralizator powietrza złowonnego ob.116

## **Obiekty inżynierskie przebudowywane**

- Komora ścieków dowożonych.

### **1.3.1. Izolacje poziome i pionowe**

- izolacja przeciwwilgociowa z folii PEHD,
- papa izolacyjna na lepiku,
- folia paroprzepuszczalna,
- folia PE,
- papa termozgrzewalna nawierzchniowa,
- papa podkładowa,
- izolacje pionowe powierzchni betonowych stykających się z gruntem izolowane od zewnątrz masą asfaltowo-kauczukową
- izolacje pionowe i poziome powierzchni betonowych stykających się ze ściekami i powyżej lustra ścieków na bazie zapraw penetrujących odpornych na działanie ścieków;
- izolacje pionowe i poziome powierzchni betonowych stykających się z osadem oraz ściekami dowożonymi na bazie żywic epoksydowych ;

### **1.3.2. Izolacje cieplne**

Izolacje cieplne przewidziane w budynkach lub ich częściach i obiektach inżynierskich

- Izolacja ścian nadziemia – styropian
- Izolacja ścian nadziemia – wełna mineralna
- Izolacja ścian stykających się z gruntem – polistyren ekstrudowany
- Dach – folia paraizolacja i wełną mineralną
- Wieńce, nadproża, słupy – styropian i wełna

### **1.4. Określenia podstawowe**

- Izolacja - warstwa, która utrudnia określone wzajemne oddziaływanie dwóch środowisk (układów). Izolację dzieli się na: akustyczną, cieplną, przeciwkorozyjną oraz przeciwwilgociową.
- Izolacja przeciwwilgociowa i przeciwwodna - izolacja chroniąca konstrukcje stykające się gruntem przed wilgocią.
  - **Izolacja pionowa ścian** - chroni ściany stykające się z gruntem przed wilgocią, wodą opadową i gruntową.
  - **Izolacja pozioma ścian** - chroni ściany przed kapilarnym podciąganiem wody. Układa się ją najczęściej w dwóch miejscach: na ławach fundamentowych i w ścianach piwnic nad stropem.
  - **izolacja przeciwwilgociowa** - na przykład w postaci lakierów bitumicznych, smoły węglowej, asfaltu lanego, papy smołowej na lepiku, zabezpieczającą budowlę, pomieszczenia lub urządzenia przed przenikaniem wody i wilgocią.
- Izolacja ochronna – izolacja chroniąca konstrukcje przed szkodliwym działaniem środowiska w którym są użytkowane
- Izolacja cieplna inaczej termiczna - warstwa, która zapobiega niepożądanym wymianom ciepła, wykonana z materiałów o małej przewodności cieplnej w formie zasypek, przędzy, mat.
- System - zbiór elementów wyróżnionych ze względu na zachodzące między nimi powiązania.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST-00.00 „Wymagania ogólne”

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych, wszystkie szczegóły wykonania robót, dobór odpowiednich materiałów izolacyjnych należy uzgodnić z Inżynierem i potwierdzić wpisem do dziennika budowy.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie materiały do wykonania izolacji powinny odpowiadać wymaganiom zawartych w dokumentach odniesienia tj. normach i aprobatkach technicznych.

Wszystkie materiały zastosowane do robót izolacyjnych muszą uzyskać aprobatę Inżyniera.

### **2.2. Wymagania szczegółowe**

#### **2.2.1. Podstawowe materiały do wbudowania i minimalne wymagania**

- Płyty styropianowe - styropian powinien odpowiadać wymaganiom określonym w normie PN-EN 13163 i PN-EN 13164
- Płyty z wełny mineralnej powinien odpowiadać wymaganiom określonym w normie PN-EN 13162
- Papa termozgrzewalna podkładowa i nawierzchniowa
- Powłoki ochronne na beton i stal do zabezpieczania konstrukcji obciążonych wodą lub ściekami.

##### **2.2.1.1. Papy**

###### **2.2.1.1.1. Papa termozgrzewalna podkładowa**

- Wykończenie dolnej powierzchni cienką folią PE
- Rodzaj bitumu - SBS
- Grubość - 3 do 5 mm
- Wkładka nośna - włóknina poliestrowa 180 do 250 g/m<sup>2</sup>
- Siła zrywająca podłużna - 400 do 800 N/5cm
- Siła zrywająca poprzeczna - 300 do 800 N/5 cm
- Wydłużenie przy sile zrywającej podłużnej i poprzecznej - 2 do 40%
- Dolna granica elastyczności -20 do - 25°C
- Odporność na wysokie temperatury - +70 do +100°C

###### **2.2.1.1.2. Papa termozgrzewalna nawierzchniowa**

Asfaltowa papa wierzchniego krycia na osnowie z tkaniny szklanej o gramaturze 250 g/m<sup>2</sup>, na wierzchniej stronie znajduje się posypka gruboziarnista, spodnia strona papy pokryta jest folią z tworzywa sztucznego:

- zawartość asfaltu modyfikowanego elastomerem SBS, min. 3000 g/m<sup>2</sup>
- maks. siła rozciąg. na pasku szer. 5 cm wzdłuż/w poprzek, min 750 / 700 N
- wydłużenie przy maks. sile rozciąg. wzdłuż / poprzek, min. 40 / 40 %
- giętkość w obniżonych temperaturach - 25° C
- odporność na działanie wysokiej temp., w ciągu 2 h +100° C
- grubość 5,2 ±0,2 mm

###### **2.2.1.1.3. Papa asfaltowa izolacyjna.**

Do wykonania izolacji w przedmiotowym obiekcie należy stosować papę I/400 na tekturze o gramaturze 400 g/m<sup>2</sup>.

a) Wymagania wg PN-B-27617/A1:1997

- Wstęga papy powinna być bez dziur i załamań, o równych krawędziach.
- Powierzchnia papy nie powinna mieć widocznych plam asfaltu.
- Przy rozwijaniu rolki niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia się papy.

- Dopuszcza się naderwania na krawędziach wstęgi papy w kierunku poprzecznym nie dłuższe niż 30 mm, nie więcej niż w 3 miejscach na każde 10 m długości papy.
- Papa po rozerwaniu i rozwarstwieniu powinna mieć jednolite ciemnobrunatne zabarwienie.

### 2.2.1.2. Styropian

Do ocieplenia ścian metodą lekką powinien być stosowany styropian samogasnący, sezonowany przez okres około 2 miesięcy od chwili jego wyprodukowania, a jego własności techniczne powinny być następujące:

- gęstość objętościowa 15-20 kg/m<sup>3</sup>
- struktura zwarta czyli granulki polisterenowe, powinny być trwale połączone w jednorodną masę, bez pustych miejsc
- płyty powinny mieć szorstkie powierzchnie; jeżeli są gładkie należy zdrapać szczotką drucianą.
- wymiary płyt 1000x500 mm z odchyłkami nie większymi niż +/- 2mm, grubość- zależnie od potrzeb, zgodnie z dokumentacją projektową
- odchyłki grubości +/- 2 mm
- płyty powinny mieć proste krawędzie, z ostrymi kantami bez uszkodzeń
- wytrzymałość na rozrywanie siłą prostopadłą do powierzchni nie mniej niż 8N/cm<sup>2</sup>

### 2.2.1.3. Wełna mineralna

Materiały termoizolacyjne – wełna mineralna powinna odpowiadać wymaganiom norm lub aprobat

technicznych dopuszczających do stosowania w budownictwie:

W szczególności powinny odznaczać się:

- niskim współczynnikiem przewodności cieplnej ( $\lambda$ ),
- małą gęstością objętościową (kg/m<sup>3</sup>),
- małą wilgotnością zarówno w trakcie wbudowywania jak i użytkowania,
- dużą trwałością i niezmiennością właściwości technicznych z upływem czasu,
- odpornością na wpływy biologiczne,
- brakiem wydzielania substancji toksycznych,
- odpornością ogniową.

### 2.2.1.3. Folia PEHD

W dokumentacji projektowej przewidziano zastosowanie geomembrany izolacyjnej – nieprzepuszczalnej folii technicznej wykonanej z PEHD.

Wymagane parametry dla geomembrany:

- grubość wg dokumentacji
- gęstość 1,7 g/cm<sup>3</sup>
- zakres temperatur pracy od - 20°C do + 80°C
- wodochłonność 0,5%
- max. naprężenie przy rozciąganiu wzdłuż i w poprzek: 15 MPa
- wydłużenie względne przy zerwaniu wzdłuż i w poprzek: 200%
- odporność na rozdieranie wzdłuż 200 N/mm; w poprzek 170 N/mm,
- max. siła przy przebiciu CBR 1,5 kN,

### 2.2.1.4. Folie

Folia powinna zostać ułożona na całej izolowanej powierzchni i wywinęta na powierzchnie pionowe i ukośne. Arkusze folii powinny być ułożone z zakładem o szerokości 15 cm. Polaczenie arkuszy powinno zostać wykonane metoda zgrzewania.

Folia powinna zostać przymocowana do elementów kotwiących przy pomocy zgrzewania. Powierzchnia folii powinna być równa, gładka i pozbawiona przebić i otworów.



### **2.2.1.5. Izolacje przeciwwodne na bazie zapraw penetrujących.**

- Penetracja betonu – do 10 cm
- Przyczepność 4 MPa
- Wodoszczelność – min 60 m słupa wody
- Odporność na wody o agresywności XA2
- Odporność na działanie ścieków;

### **2.3. Warunki przyjęcia na budowę wyrobów izolacyjnych**

Wyroby do systemów izolacyjnych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej),
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania oraz karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.
- niedopuszczalne jest stosowanie do robót izolacyjnych wyrobów nieznanego pochodzenia.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji ST-00.00 - „Wymagania ogólne”. Wykonawca przystępujący do wykonywania izolacji przeciwwodnych, powinien wykazać się możliwością korzystania z elektronarzędzi i drobnego sprzętu budowlanego.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji ST-00.00 - „Wymagania ogólne”.

#### **4.1. Wymagania ogólne**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania warstw ochronnych powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

##### **4.1.1. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Materiały powinny być składowane starannie na suchym podkładzie, w pomieszczeniach krytych i zamkniętych. Na stanowisku roboczym odkrytym materiały te należy układać na podkładzie z desek lub płyt betonowych i przykrywać szczelnie brezentem lub folią.

Przechowywanie w magazynach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

Opakowania należy ustawiać w pozycji stojącej ściśle jedno obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Rolki papy i lepiki należy przechowywać w pomieszczeniach krytych o temp. 20°C, chroniących papę przed zawilgoceniem, działaniem promieni słonecznych i z dala od grzejników. Rolki należy ustawiać w stosy w pozycji stojącej w jednej warstwie. Stosy powinny zawierać nie więcej niż 1200 rolek, a odległość między stosami powinna wynosić nie mniej niż 80 cm.

Środki gruntujące, gotowe masy (zaprawy, kleje), farby - przechowywać w szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed bezpośrednim nasłonecznieniem i działaniem mrozu, przez okres zgodny z wytycznymi producenta,

Materiały suche - przechowywać w szczelnie zamkniętych opakowaniach, w warunkach suchych, przez okres zgodny z wytycznymi producenta,

Izolacja termiczna - płyty ze styropianu i wełny mineralnej, przechowywać w warunkach zabezpieczonych przed uszkodzeniem i oddziaływaniem warunków atmosferycznych,

Siatki zbrojące, listwy, profile, okładziny - przechowywać w warunkach zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem mechanicznym.

#### 4.1.2. Wymagania dotyczące transportu

Izolacje z mas bitumicznych dostępnych w beczkach stalowych, należy transportować w pozycji leżącej, otworem wylewowym do góry, zabezpieczając beczki przed możliwością toczenia i ocierania się. Beczki te można przy przeładunku przetaczać, lecz w sposób bardzo ostrożny celem uniknięcia ewentualnego otworzenia się beczki.

Transport materiałów izolacyjnych należy wykonywać zgodnie z wymogami aktualnej normy. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Materiały powinny być pakowane, przechowywane i transportowane w sposób wskazany w normach państwowych lub świadectwach ITB.

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportu, ładowane w jednej warstwie, w pozycji stojącej obok siebie bez luzu, zabezpieczone przed przewróceniem się i uszkodzeniem.

Materiały wchodzące w skład systemu dociepleń należy transportować zgodnie z wymaganiami producentów materiałów.

Załadunek i wyładunek wyrobów w jednostkach ładunkowych (na paletach) należy prowadzić sprzętem mechanicznym, wyposażonym w osprzęt widłowy, kleszczowy lub chwytakowy.

Przy załadunku wyrobów należy przestrzegać zasad wykorzystania pełnej ładowności jednostki transportowej. Do zabezpieczenia przed przemieszczaniem i uszkodzeniem jednostek ładunkowych w czasie transportu należy stosować: kliny, rozpory i bariery.

Do zabezpieczenia wyrobów luzem w trakcie transportu należy wykorzystać materiały wyściółkowe, amortyzujące, takie, jak: maty słomiane, wióry drzewne, płyty styropianowe, ścinki pianki poliuretanowej.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji ST-00.00 - „Wymagania ogólne”.

#### 5.1. Przygotowanie powierzchni pod izolację

Podłoża pod izolacje przeciwwodne i ochronne - wypełnienie ubytków i wyrównanie powierzchni izolowanych oraz sfazowanie naroży:

- przed rozpoczęciem prac pomieszczenia powinny być oczyszczone z gruzu i odpadów,
- podłoże pod izolację powinno być suche i czyste, bez luźnych ziaren, kurzu itp., w obiektach wymaganych projektem przez hydropiaskowanie
- podkład zawilgocony i przemarznięty nie może być gruntowany.
- podczas tej fazy budowy woda nie może dostać się pomiędzy podłoże a powłokę gruntową. Luźne fragmenty podłoża należy usunąć. Wyprawy tynkarskie powinny być zatarte na ostro, nie mogą być wygładzane, ponadto muszą być stwardniałe.

#### 5.2. Sposób wykonania izolacji - wymagania ogólne

Wszystkie izolacje wykonać zgodnie ze szczegółową instrukcją producenta zastosowanych materiałów izolacyjnych.

##### 5.2.1. Izolacje przeciwwodne, przeciwwilgociowe i ochronne

Izolacje wodochronne i ochronne należy układać podczas:

- bezdeszczowej pogody.
- po wykonaniu wszelkich robót poprzedzających główne prace izolacyjne.
- po uszczelnieniu dylatacji i osadzeniu wpustów.
- przy temperaturze powyżej 5°C przy użyciu materiałów bitumicznych i 15°C przy układaniu folii z tworzyw sztucznych, o ile nie są podane przez producenta odrębne wymagania

Podkład pod izolacje powinien być trwały nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające nań obciążenia.

Powierzchnia podkładu pod izolacje przyklejane lub izolacje powłokowe z materiałów bitumicznych powinna być równa, bez wgłębień, wypukłości oraz pęknięć, czysta, odtłuszczona i odpylona i zatarta na ostro, a pod izolację z tworzyw sztucznych również gładka.

W przypadku nierówności większych niż 5 mm/m należy zastosować warstwę wyrównawczą z zaprawy cementowej 1:3 do 1:4, zaś przy nierównościach mniejszych niż 5 mm/m należy wykonać warstwę wyrównawczą z zaprawy cementowej z dodatkiem 20% dyspersji wodnej

polioctanu winylu lub z gotowych zapraw wyrównujących. Do wyrównania podłoża pod powłoki ochronne należy stosować materiały systemowe lub w przypadku renowacji materiały typu PCC. Naroża powierzchni izolowanych powinny być zaokrąglone promieniem nie mniejszym niż 3 cm lub zfazowane pod kątem 45o na szerokość i wysokość co najmniej 5 cm od krawędzi. Podkład betonowy lub z zaprawy cementowej pod izolację z pap asfaltowych lub innych materiałów przyklejanych do podkładu lepikiem asfaltowym powinien być zagruntowany roztworem asfaltowym lub emulsją asfaltową.

### 5.2.1.1 Gruntowanie

Gruntowanie zastosowanych izolacji przeciwwodnych należy przeprowadzać w temperaturze powyżej 5°C i poniżej 35°C lub z zaleceniami producenta. Przy gruntowaniu podkład powinien być suchy, a jego wilgotność nie powinna przekraczać 5%. W elementach nowobudowanych gruntowanie można rozpocząć nie wcześniej jak po 21 dniach od ukończenia betonowania. Zaleca się jednak aby beton był co najmniej 28 dniowy.

Gruntowanie pod izolacje smołowe wykonać smołą dachową wg PN-72/C-9701 a pod izolacje asfaltowe roztworem asfaltowym wg PN-74/B-24622 lub emulsją asfaltową wg BN-82/6753-01. Mieszanie materiałów smołowych i asfaltowych jest niedopuszczalne. Podłoże powinno być sprawdzone i przygotowane.

### 5.2.1.2 Właściwa izolacja

#### 5.2.1.2.1. Izolacje z mas bitumicznych

Powłoki bitumiczne należy nakładać pędzlem. Izolację nakładać warstwami tak, aby każda warstwa stanowiła jednolitą ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu.

Nie wolno rozcieńczać materiałów smołowych z rozpuszczalnikami ani mieszać go z innymi materiałami izolacyjnymi.

#### 5.2.1.2.2. Izolacje z materiałów rolowych

Do materiałów rolowych zalicza się:

- Papy zwykłe na osnowie z tektury budowlanej, włókna szklanego lub poliestrowego
- Papy termozgrzewalne
- Membrany samoprzylepne
- Folie z tworzyw sztucznych

Izolacja przeciwwilgociowa powinna być szczelna, ciągła i dobrze przylegająca do podłoża lub podkładu. Na powierzchni izolacji nie powinny występować pęcherze, fałdy, dziury, odpryski oraz inne podobne uszkodzenia. Izolacje z materiałów bitumicznych należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż 5oC, natomiast z folii z tworzyw sztucznych w temperaturze nie niższej niż 15oC.

Papy należy przyklejać na zagruntowane podłoże i między sobą w wyniku nadtopienia palnikami gazowymi masy bitumicznej i dociśnięcie do podłoża już ułożonej warstwy.

Grubość warstwy lepiku między podkładem i pierwszą warstwą izolacji oraz pomiędzy poszczególnymi warstwami izolacji powinna wynosić 1,0-1,5 mm. Przy układaniu izolacji podłoży szerokość zakładów papy zarówno podłużnych jak i poprzecznych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Zakłady arkuszy kolejnych warstw papy powinny być przesunięte względem siebie o 20 cm.

Folie należy układać luźno na izolowanych powierzchniach z ewentualnym punktowym przyklejeniem zakładów szerokości 5 cm przez zgrzewanie i spawanie gorącym powietrzem lub sklejanie.

Izolacje z mas izolacyjnych i tzw. Płynnych folii wykonuje się wg zaleceń podanych przez producenta tych wyrobów.

Membrany samoprzylepne układać na gładkim i zagruntowanym podłożu. Na płaszczyznach pionowych zaleca się na górnej krawędzi mocować membranę mechanicznie a na powierzchniach poziomych i pionowych dociskać wałkiem do podłoża.

Izolacje paroszczelna (paraizolację) wykonać:

- z jednej lub dwóch warstw papy asfaltowej powlekanej z zakładami sklejonymi lepikiem, ułożonych luźno na podłożu lub

- z folii z tworzyw sztucznych, zgrzewanej lub układanej na zakład wynoszący co najmniej 15 cm 5.2.2.

## 5.2.2. Izolacje cieplne

### 5.2.2.1 Izolacja termiczna posadzek

Izolacja w konstrukcji podłogi powinna być wykonana z materiału w stanie powietrznosuchym. Izolację należy układać szczelnie oraz w taki sposób, aby zapobiec tworzeniu się mostków cieplnych lub dźwiękowych. Izolacje wykonywane z płyt powinny być układane na spoinę mijaną. Izolacja cieplna być chroniona w czasie dalszych robót przed uszkodzeniem.

### 5.2.2.2 Wykonanie izolacji

Materiał izolacyjny należy układać na podłożu, którego wilgotność nie może przekraczać 3% lub na izolacji przeciwwilgociowej lub paroszczelnej.

Jeżeli w projekcie nie przewidziano izolacji przeciwwilgociowej lub paroszczelnej, to należy sprawdzić prawidłowość powierzchni podłoża i ewentualnie wykonać warstwę wyrównawczą.

Podłoże pod izolację cieplną powinno być równe i poziome:

W przypadku nierówności przekraczających  $\pm 5$  mm podłoże powinno być wyrównane. Jako warstwa wyrównawcza może być zastosowana warstwa suchego piasku o grubości 1-2 cm.

Płyty styropianowych nie wolno układać na izolacjach z materiałów wydzielających substancje organiczne, rozpuszczające polistyren. W szczególności płyty styropianowe nie mogą być układane na powłokach izolacyjnych wykonanych z roztworów asfaltowych, pap i lepików asfaltowych stosowanych na zimno, a także nie powinny być przykrywane papą. Płyty styropianowe mogą być natomiast układane na powłokach z lepików asfaltowych stosowanych na gorąco lub przyklejane tymi lepikami oraz na izolacjach z folii z tworzyw sztucznych.

Przed rozpoczęciem układania izolacji przeciwdźwiękowej na stropie międzypiętrowym, zaliczanym do I lub II kategorii zagrożenia pożarowego, należy umieścić wzdłuż ścian pasek materiału izolacyjnego o szerokości równej wysokości konstrukcji podłogi. Pasek powinien być punktowo przymocowywany do ściany.

## 5.2.3. Izolacja termiczna ścian

### 5.2.3.1 Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do robót szczególnie ważne jest bardzo dokładne sprawdzenie jakości podłoża ściennego. Dotyczy to jego wytrzymałości powierzchniowej, stopnia równości i płaskości powierzchni oraz czystości.

Powierzchnię podłoża należy oczyścić z kurzu, pyłu, słabo związanych z podłożem powłok malarskich i tynków.

Próbki materiału izolacyjnego o wymiarach 100x100mm należy przykleić w różnych miejscach elewacji (8-10 próbek).

Klej przygotowany zgodnie z zaleceniami systemowymi rozprowadzić na całej powierzchni próbki na grubość ok. 10 mm.

Próbkę docisnąć do podłoża. Przyczepność sprawdzać po 3 dniach poprzez próbę ręcznego odrywania przyklejonej próbki. Można przyjąć, że podłoże posiada wystarczającą wytrzymałość, jeżeli podczas próby odrywania materiał izolacyjny ulegnie rozerwaniu. W przypadku oderwania całej próbki z klejem i warstwą fakturową konieczne jest oczyszczenie elewacji ze słabo związanej z podłożem warstwy. Podłoże zagruntować środkiem zwiększającym przyczepność. Jeżeli ponowna próba da wynik negatywny, należy o tym fakcie poinformować projektanta i Inżyniera.

W przypadku ścian wykazujących odpowiednią wytrzymałość, ale odznaczających się zbyt dużą nierównością powierzchni, należy wykonać warstwę wyrównawczą.

W przypadku dużych odchyłek od pionu należy przed rozpoczęciem prac wykonać wyrównanie za pomocą tynku wg ST-03.01 lub korekty grubości izolacji. Przy nierównościach podłoża do 10mm należy zastosować szpachlówkę systemową lub zaprawę cementową 1:3 z dodatkiem dyspersji akrylowej w ilości ok. 4-5% (wagowo). Przy nierównościach podłoża od 10 do 20mm należy zastosować takie same rozwiązania jak wyżej, ale wykonywać je w kilku warstwach. W przypadku nierówności powyżej 20 mm należy zastosować naprawę przez naklejenie materiału

termoizolacyjnego o odpowiedniej grubości. W takim przypadku zaleca się dodatkowe mocowanie warstwy zasadniczej układu ocieplającego za pomocą łączników mechanicznych.

### 5.2.3.2 Przyklejanie płyt styropianowych

Przed przyklejeniem płyt styropian powinny być odpowiednio wysezonowane. Na budowie płyty nie powinny być wystawione na działanie warunków atmosferycznych przez czas dłuższy niż 7 dni; pożółkłe powierzchnie płyt muszą być przed ich zastosowaniem zeszlifowane i odpylone.

Płyty styropianowe należy mocować do podłoża poziomo (wzdłuż dłuższej krawędzi) z zachowaniem mijankowego układu spoin pionowych. Nie mogą tworzyć się spoiny krzyżowe.

Spoiny płyt nie mogą znajdować się na pęknięciach w ścianie oraz na przejściach między różnymi materiałami ściennymi. Na całej powierzchni ocieplanej ściany płyty powinny dokładnie przylegać do siebie. Niedopuszczalne jest występowanie masy klejącej w spoinach. Nakładanie masy klejącej następuje tzw. metodą "pasmowo-punktową". Szerokość pasma masy klejącej wzdłuż obwodu płyty powinna wynosić co najmniej 3 cm. Na pozostałej powierzchni masę należy rozłożyć plackami o średnicy 8-12cm. Łączna powierzchnia nałożonej masy klejącej powinna obejmować co najmniej 40%. Ilość masy klejącej i grubość jej warstwy zależą od stanu podłoża, musi być jednak zapewnienie dobrego styku ze ścianą, co gwarantuje uzyskanie wymaganej przyczepności. W praktyce grubość warstwy masy klejącej nie powinna przekraczać 1cm. Po nałożeniu masy klejącej na płytę należy ją bezzwłocznie przyłożyć do ściany i dokładnie docisnąć aż do uzyskania równej płaszczyzny z sąsiednimi płytami, co sprawdza się poprzez przyłożenie łąty drewnianej. Jeżeli masa klejąca wycisnie się poza obrys płyty, trzeba ją usunąć. Płyty świeżo przyklejanej nie wolno dociskać po raz drugi ani jej poruszać. Płyty należy przyklejać przy pogodzie bezdeszczowej, gdy temperatura powietrza nie jest mniejsza niż 5°C.

Płyty styropianowe przykleja się pasami od dołu do góry, po uprzednim przymocowaniu listwy startowej. Na ścianach z prefabrykatów, płyty styropianowe tak należy przyklejać, aby styki między nimi nie pokrywały się ze złączami ścian. Spoiny między płytami nie mogą też przebiegać w narożach otworów (np. okien), ani na rysach i pęknięciach w ścianie.

Powierzchnia przyklejanych płyt styropianowych powinna być równa, a ewentualne szpary między nimi, wypełnione paskami styropianu lub pianką poliuretanową.

### 5.2.3.3 Przyklejenie płyt z wełny mineralnej

Powierzchnię płyty przeszpaczować cienką warstwą zaprawy, a następnie nałożyć właściwą warstwę metodą „pasmowo-punktową”. Szerokość pryzmy obwodowej, ułożonej wzdłuż krawędzi płyty, powinna wynosić co najmniej 3 cm. Na pozostałą powierzchnię należy nałożyć równomiernie 6÷8 placków o średnicy 8÷12 cm. Naniesiona na płytę zaprawa powinna obejmować co najmniej 40% jej powierzchni. Po nałożeniu zaprawy, płytę należy bezzwłocznie przyłożyć do podłoża i docisnąć aż do uzyskania równej płaszczyzny z sąsiadującymi płytami. Płyty należy przyklejać w układzie poziomym dłuższych krawędzi, z zachowaniem mijankowego układu spoin pionowych. Szczeliny między płytami uzupełnić klinami wyciętymi z materiału izolacyjnego. Niedopuszczalne jest wypełnianie szczelin klejem.

### 5.2.4. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych

O ile w dokumentacji projektowej nie zaznaczono inaczej elementy stalowe należy zabezpieczyć zestawem farb epoksydowo-poliuretanowym zgodnie z zasadami:

- przygotowanie podłoża.
  - Stal - oczyszczona do stopnia co najmniej Sa (St) 2 1/4 stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1 lub pokryta ciągłą powłoką farby epoksydowej do gruntowania konstrukcji stalowych (do czasowej ochrony, farba cynkowa, wysokoprocentowa); powierzchnia sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu. Stal ocynkowana - ogniowo - oczyszczona i bardzo dokładnie odtłuszczona, powierzchnia sucha, pozbawiona tłuszczu i kurzu.
  - Stal ocynkowana - natryskowo - podłoże zagruntowane farbą epoksydową do gruntowania (do czasowej ochrony) powierzchni stalowych szczególnie eksploatowanych w atmosferze agresywnej chemicznie.
- gruntowanie podłoża.

- Pierwsza warstwa - malowanie farbą epoksydową do gruntowania uniwersalną tiksotropową do systemów epoksydowych i poliuretanowych przeznaczoną do malowania powierzchni konstrukcji stalowych, ocynkowanych eksploatowanych w warunkach atmosfery przemysłowej jedną warstwą o grubości 100 µm.
- Druga warstwa - malowanie farbą epoksydową do gruntowania tiksotropową przeznaczoną do gruntowania konstrukcji stalowych, eksploatowanych w atmosferze agresywnej warstwą o grubości 100 µm.
- malowanie nawierzchniowe.
  - Malowanie dwiema warstwami emalii poliuretanowej nawierzchniowej przeznaczonej do malowania konstrukcji eksploatowanych w agresywnej atmosferze warstwami o grubości 50 µm. elastyczna, twarda oraz odporna na działanie czynników mechanicznych. Wykonana powłoka powinna być dobrze przyczepna do podłoża, elastyczna, twarda oraz odporna na działanie czynników mechanicznych, odporna na promieniowanie słoneczne, na czynniki atmosfery chemicznej oraz na rozpuszczalniki organiczne.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST-00.00 reszta jak poniżej.

### 6.1. Zasady kontroli jakości robót

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w Specyfikacji z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

Warunki badań materiałów izolacyjnych i innych materiałów powinny być wpisywane do dziennika budowy i akceptowane przez Inżyniera.

### 6.2. Odbiory międzyoperacyjne

Odbiorom międzyoperacyjnym (odbior robót zanikających) podlegają następujące prace:

- przygotowanie powierzchni do gruntowania
- zagruntowanie powierzchni
- położenie każdej warstwy izolacji
- ciągłość warstw

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

### 6.3. BHP i ochrona środowiska

Materiały na bazie smoły lub asfaltu zawierające składniki lotne, których pary są palne, a w pewnych stężeniach wybuchowe.

Przy pracy z ww. materiałami należy unikać ognia. Palenie papierosów w pobliżu miejsca roboczego względnie składowiska może spowodować zapalenie par rozpuszczalników, które jako cięższe od powietrza zbierają się nad ziemią i rozchodzą się we wszystkich kierunkach. W miejscach roboczych, jak również w miejscach składowania, muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze p.poż. Robotnicy powinni być poinstruowani o niebezpieczeństwie palenia ognia i papierosów w pobliżu wykonywanych izolacji.

Unikać należy zbyt częstego zetknięcia materiałów smołowych lub asfaltowych ze skórą, a w wypadku podrażnienia naskórka stosować nacieranie maścią wazelinową.

Przy zastosowaniu materiałów żywicznych ściśle przestrzegać instrukcji BHP dostarczonej przez producenta.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST- 00.00 „Wymagania ogólne”

Jednostką obmiaru na poszczególnych obiektach dla izolacji przeciwwodnych, przeciwwilgociowych, ochronnych, cieplnych i termicznych jest m<sup>2</sup>.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Celem odbioru jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Odbiór podłoża należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Roboty związane z wykonaniem niektórych izolacji należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich przejęcia są określone w ST- 00.00 „Wymagania ogólne”

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność z dokumentacją techniczną,
- rodzaj zastosowanych materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- prawidłowość wykonania izolacji,
- sprawdzenie wytrzymałości, równości, czystości i stanu wilgotności podłoża lub podkładu,
- sprawdzenie ciągłości warstwy izolacyjnej i dokładności jej połączenia z podłożem,
- sprawdzenie dokładności obrobienia naroży, miejsc przebicia izolacji przez rury, wpusty podłogowe
- itp.,
- sprawdzenie czy materiał izolacyjny nie uległ zawilgoceniu.

Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności dostarczonych materiałów z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. Nie dopuszcza się stosowania do robót izolacyjnych materiałów których właściwości techniczne nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm lub świadectw ITB. Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST- 00.00 „Wymagania ogólne”

Podstawą rozliczenia i płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie cen jednostkowych określonych w dokumentach kontraktowych (ofercie) oraz ilości robót potwierdzonych w książce obmiaru przez inżyniera.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy:

PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
BN-82/6733-01	Emulsja asfaltowa do gruntowania.
PN-B-24625:1998	Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco
PN-EN 13163:2004	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
PN-89/B-27617	Papa asfaltowa na tekturze budowlanej
PN-89/B-27617/A1:1997	Papa asfaltowa na tekturze budowlanej1
PN-91/B-27618	Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przesywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego
PN-92/B-27619	Papa asfaltowa na folii lub taśmie aluminiowej
PN-B-27620:1998	Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych
PN-B-27621:1998	Papa asfaltowa podkładowa na włókninie przesywanej
PN-EN 13164:2003	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby z polistyrenu

	ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie - Specyfikacja
PN-EN 13162:2002	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie - Specyfikacja
PN-EN 13163:2004	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
PN-EN 13164:2003	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie - Specyfikacja
PN-B-24002:1997/Ap1:2001	Asfaltowa emulsja anionowa
PN-B-24003:1997	Asfaltowa emulsja kationowa
PN-ISO 3342:2000	Tekstylnia szklane - Maty - Wyznaczanie siły zrywającej
PN-ISO 3616:2001	Tekstylnia szklane - Maty - Wyznaczanie średniej grubości, grubości pod obciążeniem i po odprężeniu
PN-ISO 4900:2002	Tekstylnia szklane - Maty i wyroby płaskie - Wyznaczanie podatności na formowanie kontaktowe

## 10.2. Inne

Instrukcja producenta



## XV. - ST - 14TYNKI WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

### Grupa robót

- 45400000-1 - Roboty w wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

### Klasa robót

- 45410000-4 – Tynkowanie

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót tynków zewnętrznych i wewnętrznych, przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych przy realizacji projektu: „ **Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Święte gm. Radymno** ”

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.3.

### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie :

- Tynków zwykłych wewnętrznych cementowo-wapiennych kat. III i IV
- Tyn cienkowarstwowy strukturalny

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, szczegółowy zakres robót oraz sposób ich wykonania, należy uzgodnić z Inżynierem.

w obiektach:

#### Obiekty kubaturowe

##### Obiekty kubaturowe nowoprojektowane

- Budynek mechanicznego oczyszczania/hala dmuchaw Ob. 105
- Magazyn osadu Ob. 115

##### Obiekty kubaturowe przebudowywane

- Budynek techniczno-socjalny Ob. 1

#### Obiekty inżynierskie

##### Obiekty inżynierskie nowoprojektowane

- Bioreaktor ob. 106
- Osadniki wtórne ob. 107

oraz wszystkich innych przewidzianych w kontrakcie.

Tynki, których dotyczy specyfikacja - stanowią warstwę ochronną, wyrównawczą lub kształtującą formę architektoniczną tynkowanego elementu, do której wykonania zostały użyte zaprawy odpowiadające wymaganiom norm lub aprobat technicznych.

Przy wykonywaniu tynków należy przestrzegać zasad podanych w normie PN-70/B-10100 p.3.1.1.

Podłoża w zależności od ich rodzaju powinny być przygotowane zgodnie z wymaganiami normy PN-70/B-10100 p.3.3.2.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlanego, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm, aprobat technicznych, a mianowicie:

- roboty budowlane przy wykonywaniu tynków należy rozumieć wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem tynków zwykłych zgodnie z ustaleniami projektowymi,
- ustalenia projektowe - ustalenia podane w dokumentacji technicznej zawierają dane opisujące przedmiot i wymagania jakościowe wykonanych tynków,
- Podłoże - powierzchnia elementu konstrukcyjnego lub podkład na który nakłada się masę tynkarską,
- Masa tynkarska - masa otrzymywana przez zarobienie wodą lub specjalną substancją suchej mieszanki tynkarskiej,
- Sucha mieszanka tynkarska - mieszanina spoiw mineralnych, wypełniaczy, domieszek lub dodatków modyfikujących przygotowana fabrycznie lub na placu budowy,
- Okres przydatności mieszanki - okres, w którym sucha mieszanka tynkarska przechowywana w opakowaniu fabrycznym spełnia wymagania odpowiednio do rodzaj mieszanki.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót podano w ST 00.00. „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST 00.00. „Wymagania ogólne”.

Dopuszcza się zamiennie rozwiązania pod warunkiem :

- spełnienia tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania),
- uzyskania akceptacji Inżyniera budowy.

### 2.1. Woda

Do przygotowywania zapraw i skrapiania podłoża stosować można wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.” Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

### 2.2. Piasek

Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13139:2003 „Kruszywa do zaprawy. Piaski do zapraw budowlanych”, a w szczególności:

- nie zawierać domieszek organicznych,
- mieć frakcje różnych wymiarów, a mianowicie: piasek drobnoziarnisty 0,25 - 0,5 mm, piasek średnioziarnisty 0,5-1,0 mm, piasek gruboziarnisty 1,0-2,0 mm.

Do spodnich warstw tynku należy stosować piasek gruboziarnisty odmiany 1, do warstw wierzchnich -średnioziarnisty - odmiany 2.

Do gładzi piasek powinien być drobnoziarnisty i przechodzić całkowicie przez sito o prześwicie 0,5mm.

### 2.3. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-90/B-14501 „Zaprawy budowlane zwykłe.”

Przygotowanie zapraw do robót tynkarskich powinno być wykonane mechanicznie.

Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie szybko po jej przygotowaniu, tj. w okresie ok. 3 godzin.

Do zaprawy tynkarskiej należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany.

Do zaprawy cementowo-wapiennej należy stosować cement portlandzki według normy PN-EN 1971:2002 „Cementy powszechnego użytku”. Za zgodą Inżyniera można stosować cement z

dotądkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili wbudowania zaprawy nie będzie niższa niż +5°C. Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno suchogaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych. Skład objętościowych składników zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

#### 2.4. Masa tynkarska i masy wyrównawcze

Masę tynkarską przygotować zgodnie z instrukcją producenta z gotowej suchej mieszanki tynkarskiej. Należy zwrócić uwagę na termin stosowania mieszanki, warunki przechowywania i transportu.

Suche masy tynkarskie przygotowane fabrycznie powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10109:1998 lub aprobat technicznych.

Masy wyrównawcze i naprawcze do podłoża powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych

#### 2.5. Wyprawy cienkowarstwowe

Są to wyprawy o grubości 2 do 3 mm, rzadko do 10 mm.

Wyróżnia się podstawowe odmiany: mineralne, akrylowe, silikatowe i silikonowe w zależności od zastosowanego spoiwa. Wytwarzane są fabrycznie w postaci gotowej masy tynkarskiej, a więc mieszaniny środków wiążących, wypełniaczy, pigmentów i dodatków modyfikacyjnych.

Wśród tynków cienkowarstwowych wyróżnia się następujące faktury:

- zacierane z gładką powierzchnią wygładzoną stalową kielnią,
- ciągnięte – uzyskuje się przez naniesienie masy na grubość ziarna za pomocą packi ze stali nierdzewnej. Po krótkim czasie wyprawie nadaje się strukturę za pomocą packi z tworzywa lub drewna
- strukturalne – kształtowane są przez odpowiednio dobrane narzędzie prowadzone po świeżo ułożonej na ścianie masie tynkarskiej. Stosuje się patyki, miotełki, gąbki, worki z folii lub wałki,
- nakrapiane – przeważnie nakładane mechanicznie z użyciem specjalnego młynka, pistolety lub małej miotełki.

Przygotowanie podłoża – winno być odpowiednio mocne, równe, oczyszczone z kurzu, brudu, wapna, olejów, tłuszczów, resztek farby kredowej, wapiennej, olejnej i emulsyjnej.

Masy tynkarskie można układać na wszystkich podłożach mineralnych jako beton, tynki cementowe i wapienne oraz na warstwach zbrojnych w systemach dociepleń.

Badanie masy tynkarskiej wg PN-85/B-04500 (1) i wykonanego wg BN-79/8841-23(14).

Wymagania dla suchej mieszanki oraz masy tynkarskiej nie stwardniałej i stwardniałej wg BN-88/6734-07 (15).

#### 2.6. Warunki przyjęcia na budowę wyrobów do robót tynkowych

Wyroby do robót tynkowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej),
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych mieszanek tynkarskich karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót tynkowych fabrycznie przygotowanych mieszanek tynkarskich nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

#### 2.7. Warunki przechowywania wyrobów do robót tynkowych

Wszystkie wyroby do robót tynkowych pakowane w worki powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm. Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

Cement, gips i wapno suchogaszone w workach oraz suche mieszanki tynkarskie i masy tynkarskie przygotowane fabrycznie powinny być przechowywane w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, układanych na paletach lub drewnianej wentylowanej podłodze, w ilości warstw nie większej niż 10.

Cement i wapno suchogaszone luzem należy przechowywać w zasobnikach (zbiornikach) do cementu.

Kruszywa i piasek do zapraw można przechowywać na składowiskach otwartych, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami lub frakcjami kruszywa oraz nadmiernym zawilgoceniem (np. w specjalnie przygotowanych zasiekach).

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”

Wykonawca przystępujący do wykonania tynków zwykłych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarki do zapraw,
- agregatu tynkarskiego,
- betoniarki wolnospadowej,
- pompy do zapraw,
- przenośnych zbiorników na wodę,
- tynkarskie pistolety natryskowe,
- zacieraczki do tynków.

### **4. Transport**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne”.

Wyroby do robót tynkowych mogą być przewożone jednostkami transportu samochodowego i innymi.

- Wyroby w opakowaniach do robót tynkowych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera.
- Załadunek i wyładunek wyrobów w opakowaniach ułożonych na paletach należy prowadzić sprzętem mechanicznym.
- Załadunek i wyładunek w opakowaniach załadowanych luzem wykonuje się ręcznie. Ręczny załadunek zaleca się prowadzić przy maksymalnym wykorzystaniu sprzętu i narzędzi pomocniczych takich jak: chwytaki, wciągniki, wózki.
- Środki transportu do przewozu wyrobów workowanych powinny umożliwiać zabezpieczenie tych wyrobów przed zawilgoceniem.
- Cement i wapno suchogaszone luzem należy przewozić cementowozami
- Wapno gaszone w postaci ciasta wapiennego można przewozić w skrzyniach lub pojemnikach stalowych.
- Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Wykonanie tynków zwykłych**

##### **5.1.1. Warunki przystąpienia do robót**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót tynkowych powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, roboty instalacyjne podtynkowe, zamurowane przebiccia i bruzdy, osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne.

Zaleca się przystąpienie do wykonywania tynków po okresie osiadania i skurczów murów tj. po upływie 4-6 miesięcy po zakończeniu stanu surowego.

Tynki należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek poniżej 0°C.

W niższych temperaturach można wykonywać tynki jedynie przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających, zgodnie z „Wytocznymi wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”.

Zaleca się chronić świeżo wykonane tynki zewnętrzne w ciągu pierwszych dwóch dni przed nasłonecznieniem dłuższym niż dwie godziny dziennie.

W okresie wysokich temperatur świeżo wykonane tynki powinny być w czasie wiązania i twardnienia, tj. w ciągu 1 tygodnia, zwilżane wodą.

### 5.1.2. Przygotowanie podłoża

- Podłoża tynków zwykłych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-70/B-10100p.3.3.2.
- Spoiny w murach ceglanych:
- W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych licach na głębokości 5-10 mm.
- Bezpośrednio przed tynkowaniem podłoże należy oczyścić z kurzu szczotkami oraz usunąć plamy z rdzy i substancji tłustych. Plamy z substancji tłustych można usunąć 10-proc. roztworem szarego mydła lub wypełniając je lampą benzynową.
- Nadmiernie suchą powierzchnię podłoża należy zwilżyć wodą.

### 5.1.3. Wykonywanie tynków zwykłych

- Przy wykonywaniu tynków zwykłych należy przestrzegać zasad podanych w normie PN-70/B-10100.
- Sposoby wykonania tynków zwykłych jedno- i wielowarstwowych powinny być zgodne z danymi określonymi w tabl. 4 normy PN-70/B-10100.
- Grubości tynków zwykłych w zależności od ich kategorii oraz od rodzaju podłoża lub podkładu powinny być zgodne z normą PN-70/B-10100.
- Tynki zwykłe kategorii III i IV należą do odmian powszechnie stosowanych, wykonywanych w sposób standardowy.
- Gładź należy nanosić po związaniu warstwy narzutu, lecz przed jej stwardnieniem. Podczas zacierania warstwa gładzi powinna być mocno dociskana do warstwy narzutu.
- Do wykonania tynków należy stosować zaprawy cementowo-wapienne: tynków nienarażonych na zawilgocenie - w proporcji 1:1:4, narażonych na zawilgocenie oraz w tynkach zewnętrznych -w proporcji 1:1:2.

## 5.2. Wykonanie tynków cienkowarstwowy strukturalny

### 5.2.1. Warunki przystąpienia do robót

- Przed przystąpieniem do wykonania robót tynkarskich powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, roboty instalacyjne podtynkowe, zamurowane przebiccia i bruzdy, wykonane podkłady przewidziane w dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej, osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne, jeśli nie należą do tzw. stolarki konfekcjonowanej.
- Zaleca się przystąpienie do wykonywania tynków po okresie osiadania i skurczów murów tj. po upływie 4-6 miesięcy od zakończenia stanu surowego.
- Bez specjalnych środków zabezpieczających prace tynkarskie w warunkach zimowych mogą być wykonywane tylko wtedy, gdy temperatura powietrza, materiałów oraz podłoża tynku jest nie niższa niż +5°C pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek temperatury poniżej 0°C. W niektórych przypadkach, określonych we wskazówkach producenta mieszanki tynkarskiej, konieczne może stać się zachowanie wyższych temperatur minimalnych.

- Bez specjalnych osłon ograniczających wpływ czynników atmosferycznych tynki zewnętrzne powinny być wykonywane przy bezwietrznej i bezdeszczowej pogodzie.
- Wilgotność względna powietrza przy wykonywaniu tynków barwionych nie może przekraczać 80%.
- Przy wykonywaniu wyprawy na powierzchni tynku podkładowego należy zachować minimalny czas przerwy technologicznej, dostosowany do warunków pogodowych i lokalnej wentylacji, nie krótszy niż 3 tygodnie, o ile wskazówki producenta mieszanki tynkarskiej nie stanowią inaczej.

### 5.2.2. Wymagania dotyczące podłoża tynki cienkowarstwowy strukturalny

Podłożem może być powierzchnia bezpośrednio przeznaczona do otynkowania lub podkład, na który nakłada się wyprawę.

- Podłoża powinny być równe, mocne, jednorodne, równomiernie chłonna wodę, szorstkie, suche, nie pyłące, wolne od wykwitów, bez rys i pęknięć. Powierzchnia ewentualnego tynku podkładowego nie powinna być wygładzona lub zatarta.
- Nadlewki, nacieki i wystające nierówności podłoża należy skuć lub zeszlifować.
- Rysy, raki, kawerny i ubytki podłoża należy naprawić zaprawą cementową lub specjalnymi masami naprawczymi, na które wydane są aprobaty techniczne.
- Zabrudzenia powierzchni smarami, olejami, bitumami, farbami należy usunąć, zmywając odpowiednimi preparatami odłuszczejącymi albo stosując środki mechaniczne (np. piaskowanie).
- Z podłoża należy usunąć warstwę pyłącą oraz odpylić powierzchnię.
- Wystające lub widoczne nieusuwalne elementy metalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.
- Uwzględniając stan podłoża, wskazówki pochodzące od producenta mieszanki tynkarskiej oraz warunki atmosferyczne, w których nakładana będzie wyprawa, konieczne może być wstępne przygotowanie podłoża do tynkowania, poprzez jego zwilżenie wodą, zagruntowanie bądź zastosowanie środków zwiększających przyczepność tynku do podłoża. Jako środki zwiększające przyczepność tynku do podłoża stosowane są:
  - obrzutka wstępna,
  - zaprawy i szlamy zwiększające przyczepność,
  - substancje płynne tzw. mostki adhezyjne.
- Dobór ewentualnych działań wstępnego przygotowania podłoża musi być zgodny z zaleceniami producenta mieszanki tynkarskiej oraz wymaganiami dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej.

### 5.2.3. Wykonanie tynków cienkowarstwowy strukturalny

Przy wykonywaniu tynków należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji producenta mieszanki tynkarskiej w zakresie przygotowania podłoża i masy tynkarskiej, a także warunków nakładania masy tynkarskiej oraz jej pielęgnacji.

Ponadto przy wykonywaniu tynków należy przestrzegać następujących zasad ogólnych:

- obowiązkowo stosować technikę wykonywania i reżimy technologiczne (np. minimalne przerwy technologiczne) oraz sposób obrobienia tynku zgodne z procedurami wykonawczymi zawartymi we wskazówkach producenta mieszanki tynkarskiej,
- profile tynkarskie dobierać odpowiednio do ich przyszłej funkcji (profile narożnikowe, stykowe, szczelinowe, dylatacyjne itp.) oraz z uwzględnieniem zgodności materiału, z którego wykonany jest profil, z przewidywanym rodzajem tynku,
- nie dopuszczać do powstania pustych przestrzeni za profilami tynkarskimi np. listwami narożnikowymi,
- elementy wpuszczane w tynk (np. ramy okienne) osadzać równomiernie na całym obwodzie,
- w miejscach narażonych na pęknięcia zakładać siatkę,
- nacięcia tynku („kontrolowane pęknięcia”) wykonywać przed przystąpieniem do ostatniego etapu wykończenia tynku np. zacierania, wygładzania; na ścianach zewnętrznych nacięcia tynku są niedozwolone - należy stosować odpowiednie profile tynkarskie,

- zbrojenie tynku siatką należy wykonywać zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej oraz zaleceniami z instrukcji producenta mieszanki tynkarskiej,
- przed całkowitym stwardnieniem tynku należy dokonać jego przecięcia, po upływie niezbędnego czasu i przeschnięciu powstałych w wyniku przecięcia szczelin należy je wypełnić odpowiednią masą elastyczną,
- świeże tynki zewnętrzne w okresie letnim powinny być chronione przed zbyt intensywnym działaniem promieni słonecznych i opadami deszczu, a w okresie zimowym przed mrozem,
- Przygotowaną masę tynkarską należy rozprowadzić cienką, równomierną warstwą na podłożu, używając do tego celu długiej pacy ze stali nierdzewnej. Następnie pacą ze stali nierdzewnej usunąć nadmiar tynku do warstwy o grubości kruszywa, zebrany materiał można ponownie wykorzystać po jego przemieszaniu, równocześnie wyrównując powierzchnię warstwy. Po czym, nałożony tynk wygładzić w jednym kierunku (np. z dołu do góry lub z lewa na prawo), aż do uzyskania równej, gładkiej i jednolitej powierzchni. Proces wygładzania należy wykonywać jednym, ciągłym ruchem przy użyciu pacy ze stali nierdzewnej.

#### UWAGA

Błędy popełniane na etapie przygotowania podłoża oraz nakładania tynku mają wyjątkowo niekorzystny wpływ na ostateczny wygląd i trwałość wyprawy tynkarskiej. W przypadku użycia tynku o drobnej granulacji należy zwrócić szczególną uwagę na bardzo równe i staranne przygotowanie podłoża.

- Przygotowane zaprawy tynkarskie należy nakładać na zagruntowanym podłożu dopiero po całkowitym wyschnięciu preparatu gruntującego.
- Proces aplikacji i wiązania tynku powinien przebiegać przy bezdeszczowej pogodzie w temperaturze otoczenia i podłoża od +5°C do +25°C, przy stabilnej wilgotności powietrza. Za niska temperatura powoduje znaczne wydłużenie czasu wiązania tynku.
- Prace tynkarskie należy wykonywać na powierzchniach nie narażonych na bezpośrednie promieniowanie słoneczne i wiatr. Ponieważ takie warunki powodują zbyt szybkie wysychanie tynku, co znacznie utrudnia, a czasami wręcz uniemożliwia, wykonanie prawidłowej struktury tynku. Aplikacja oraz wiązanie tynku w warunkach innych niż zalecane przez producenta mogą doprowadzić do nieodwracalnych, niepożądanych zmian jego właściwości fizyko-chemicznych.
- Po nałożeniu na podłoże „świeży” tynk należy chronić aż do momentu wstępnego stwardnienia przed opadami atmosferycznymi i działaniem temperatury poniżej +5°C.
- Podczas realizacji robót dociepleniowych a w szczególności, przy tynkowaniu, zaleca się zabezpieczenie rusztowań siatkami osłonowymi w celu zminimalizowania niekorzystnie oddziałujących czynników zewnętrznych.
- Należy odpowiednio dopasować swoje możliwości wykonawcze do powierzchni przeznaczonej do jednorazowego otynkowania (biorąc pod uwagę ilość pracowników, ich umiejętności, posiadany sprzęt, istniejący stan podłoża i panujące warunki atmosferyczne).
- Ze względu na złożony proces wyrównywania i wygładzania tynku nie zaleca się jednorazowego wykonywania pasm o szerokości większej niż 1 m. Zużycie tynku mozaikowego zależy od grubości kruszywa. Po nałożeniu na podłoże „świeży” tynk należy chronić aż do momentu wstępnego stwardnienia przed opadami atmosferycznymi i działaniem temperatury poniżej +5°C.
- Podczas prowadzenia robót tynkarskich zaleca się zabezpieczenie rusztowań siatkami osłonowymi w celu zminimalizowania niekorzystnie oddziałujących czynników zewnętrznych.
- 

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne”.

### 6.1. Kontrola jakości wykonania tynków

### 6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót tynkowych

Przed przystąpieniem do robót tynkowych należy przeprowadzić badania materiałów, które będą wykorzystywane do wykonywania robót oraz kontrolę i odbiór (międzyoperacyjny) podłoża.

#### 6.1.1.1. Badanie materiałów

Badanie materiałów przeprowadza się pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy dotyczących przyjęcia materiałów na budowę oraz dokumentów towarzyszących wysyłce materiałów przez dostawcę, potwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej robót tynkowych, opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia (szczegółowej), oraz normami powołanymi w pkt. 2 niniejszej specyfikacji technicznej.

#### 6.1.1.2. Badania przygotowania podłoża

Stan podłoża podlega sprawdzeniu w zakresie:

- wilgotności - poprzez ocenę wyglądu, próbę dotyku lub zwilżania, ewentualnie w razie potrzeby pomiar wilgotności szczątkowej przy pomocy wilgotnościomierza elektrycznego,
- równości powierzchni — poprzez ocenę wyglądu i sprawdzenie przy pomocy łąty,
- przywierających ciał obcych, kurzu i zabrudzenia - poprzez ocenę wyglądu i próbę ścierania,
- obecności luźnych i zwietrzałych części podłoża - poprzez próbę drapania (skrobania) i dotyku,
- zabrudzenia powierzchni olejami, smarami, bitumami, farbami - poprzez ocenę wyglądu i próbę zwilżania,
- chłonności podłoża - poprzez ocenę wyglądu oraz próbę dotyku i zwilżania,
- obecność wykwitów - poprzez ocenę wyglądu,
- złuszczenia i powierzchniowego odpajania podłoża - poprzez ocenę wyglądu.

Świeże podkłady z tynku zwykłego podlegają badaniom zgodnie z PN-70/B-10100.

Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami podanymi w pkt. 5.2.2., a następnie odnotowane w formie protokołu kontroli, wpisane do dziennika budowy i akceptowane przez Inżyniera.

### 6.1.2. Badania w czasie robót

Badania w czasie robót tynkowych polegają na bieżącym sprawdzaniu zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami specyfikacji technicznej (szczegółowej) i instrukcji producenta mieszanki tynkarskiej.

### 6.1.3. Badania w czasie odbioru robót

Badania tynków powinny umożliwić ocenę wszystkich wymagań, a w szczególności:

- zgodności z dokumentacją projektową i zmianami w dokumentacji powykonawczej,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości przygotowania podłoża,
- prawidłowości wykonania tynków
- przyczepności tynków do podłoża,
- grubości tynku,
- wyglądu powierzchni tynku,
- prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi tynku,
- wykończenie tynku na narożach, stykach i szczelinach dylatacyjnych.

Badania w czasie odbioru tynków szlachetnych zewnętrznych przeprowadzić należy podczas pogody bezdeszczowej w temperaturze powietrza nie niższej niż +5°C.

#### 6.1.3.1. Badania tynków zwykłych

Badania tynków zwykłych należy przeprowadzić w sposób podany w normie PN-70/B-10100 p. 4.3



### 6.1.3.2. Badanie tynków cienkowarstwowych strukturalnych

- Sprawdzenie przyczepności tynku do podłoża należy przeprowadzać metodą podaną w PN-85/B-04500. Jako badania orientacyjne dopuszcza się stosowanie opukiwania tynku lekkim drewnianym młotkiem (brak głuchego odgłosu świadczy o dobrej przyczepności).
- Sprawdzenie odporności tynków na uszkodzenia mechaniczne należy przeprowadzać młotkiem Baronnie'go metodą kwadracikowania.
- Sprawdzenie mrozoodporności tynków zewnętrznych należy przeprowadzać na podstawie świadectwa badania wg PN-85/B-04500 odporności na działanie mrozu próbek stwardniałej zaprawy.
- Sprawdzenie grubości tynków.
  - W pięciu dowolnie wybranych miejscach powierzchni otynkowanej wynoszącej nie więcej niż 5000 m należy wyciąć próbki kontrolne o wymiarach 2x2 cm lub o średnicy około 3 cm w taki sposób, aby podłoże zostało odsłonięte lecz nie naruszone.
  - Odsłonięte podłoże należy oczyścić z ewentualnych pozostałości zaprawy.
  - Pomiar grubości tynku powinien być wykonany przymiarem z dokładnością do 1 mm.
  - Za przeciętną grubość tynku badanej powierzchni otynkowanej należy przyjmować wartość średnią pomiaru w pięciu otworach.
  - W przypadku badania tynku o powierzchni większej niż 5000 m należy na każde rozpoczęte 1000 m wyciąć jeden dodatkowy otwór.
- Sprawdzenie wyglądu i innych właściwości powierzchni otynkowanych.
- Wygląd powierzchni otynkowanych (barwa, obecność wykwitów, spękań itp.) należy sprawdzić za pomocą oględzin zewnętrznych.
- Gładkość powierzchni oraz brak pylenia należy sprawdzać przez potarcie tynku dłonią.
- Odporność powierzchni otynkowanych na działanie opadów atmosferycznych lub rozmywanie podczas renowacyjnych robót malarskich należy sprawdzać w sposób następujący:
  - powierzchnię tynku należy zwilżyć wodą za pomocą pędzla ławkowca i natychmiast przeprowadzić próbę odporności na uderzenia metodą kwadracikowania, stosując uderzenie stempla o ciężarze 250 gramów; próba ta powinna dać wynik dodatni (brak wypadania kwadracików).
- Sprawdzenie prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi tynków należy przeprowadzić wg PN-70/B-10100.
- Sprawdzenie wykończenia tynków na narożach i obrzeżach, stykach i przy szczelinach dylatacyjnych należy przeprowadzić wzrokowo oraz przez pomiar równocześnie z badaniem wyglądu powierzchni otynkowanych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne”.

Powierzchnię tynków wewnętrznych ścian oblicza się w m<sup>2</sup> jako iloczyn długości ścian w stanie surowym i wysokości mierzonej od podłoża lub warstwy wyrównawczej na stropie do spodu stropu nad pomieszczeniem.

Powierzchnię tynków stropów płaskich oblicza się w metrach kwadratowych ich rzutu w świetle ścian surowych na płaszczyznę poziomą.

Powierzchnię stropów żebrowych i kasetonowych oblicza się w rozwinięciu według wymiarów w stanie surowym.

Powierzchnię tynków zewnętrznych ścian oblicza się jako iloczyn długości ścian w rozwinięciu w stanie surowym i wysokości mierzonej od wierzchu cokołu lub terenu do górnej krawędzi ściany, dolnej krawędzi gzymsu lub górnej krawędzi tynku, jeżeli ściana jest tynkowana tylko do pewnej wysokości.

Powierzchnię pilastrów, słupów i innych elementów oblicza się w rozwinięciu tych elementów w stanie surowym.

Z powierzchni tynków nie potrąca się powierzchni nieotynkowanych, ciągnionych, okładzin, obróbek kamiennych, krutek, drzwiczek i innych, jeżeli każda z nich jest mniejsza od 0,5 m<sup>2</sup>. Przy potrącaniu powierzchni otworów okiennych i drzwiowych, do powierzchni tynków ścian, należy doliczyć powierzchnię ościeży w stanie surowym.

- Ilość tynków w m<sup>2</sup> określa się na podstawie pomiaru w naturze.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST B-00.00. „Wymagania ogólne”.

Odbiór podłoża należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do robót tynkowych i okładzinowych.

Jeżeli odbiór podłoża odbywa się po dłuższym czasie od jego wykonania, należy podłoże oczyścić i umyć wodą.

Jeżeli chociaż jeden wynik badania daje wynik negatywny, tynk nie powinien być odebrany. W takim przypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- Tynk poprawić i przedstawić do ponownego odbioru,
- Jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkowania i trwałości tynku, zaliczyć tynk do niższej kategorii,
- W przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania, usunąć tynk i ponownie wykonać roboty tynkowe.

### 8.1. Odbiór tynków

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

łaty.

Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku:

- pionowego - nie mogą być większe niż 2 mm na 1 mb i ogółem nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniu,
- poziomego - nie mogą być większe niż 3 mm na 1 mb i ogółem nie więcej niż 6 mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ścianami, belkami itp.).
- Niedopuszczalne są następujące wady:
  - wykwyty w postaci nalotów roztworów soli wykrystalizowanych na powierzchni tynków przenikających z podłoża, pilśni itp.,
  - trwałe ślady zacieków na powierzchni, odstawanie, odparzenia i pęcherze wskutek niedostatecznej przyczepności tynku do podłoża.
- Odbiór gotowych tynków powinien być potwierdzony protokołem, który powinien zawierać:
  - ocenę wyników badań,
  - wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości ich usunięcia,
  - stwierdzenia zgodności lub niezgodności wykonania z zamówieniem.

Odbiór ostateczny przeprowadza komisja powołana Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej.

Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót,
- szczegółowe specyfikacje techniczne ze zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy i książki obmiarów z zapisami dokonywanymi w toku prowadzonych robót, protokoły kontroli spisywane w trakcie wykonywania prac,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych,
- protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i odbiorów częściowych,
- instrukcje producenta mieszanki tynkarskiej,
- wyniki badań laboratoryjnych i ekspertyz.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się z przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w pkt. 6.1.3. niniejszej ST, porównać je z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej robót tynkarskich (szczegółowej), opracowanej dla odbieranego przedmiotu zamówienia, oraz dokonać oceny wizualnej.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST B-00.00. „Wymagania ogólne” Płaci się za wykonaną i odebraną ilość odpowiadającą elementowi rozliczeniowemu wg wykazu cen, która obejmuje:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- przygotowanie zaprawy,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i rozbiórkę rusztowań przenośnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m,
- przygotowanie podłoża,
- siatkowanie powierzchni zewnętrznych,
- umocowanie i zdjęcie listew tynkarskich,
- siatkowanie bruzd,
- wykonanie tynków,
- reperacja tynków po dziurach i hakach,
- szpachlowanie i cyklinowanie wykończeniowe
- obsadzenie krątek wentylacyjnych i innych drobnych elementów
- zabezpieczenie stolarki okiennej i drzwiowej oraz innych elementów przed zanieczyszczeniem
- usunięcie wad i usterek
- oczyszczenie miejsca pracy z resztek materiałów,
- likwidację stanowiska roboczego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-ISO 3443:1994	Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określania
PN-70/B-10100	Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-10106:1997	Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wypraw pocienionych
PN-B-10106:1997/AZ1:2002	Tynki i zaprawy budowlane - Masy tynkarskie do wypraw pocienionych (Zmiana Az1)
PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-B-10109:1998	Tynki zaprawy tynkarskie. Suche mieszanki tynkarskie.
PN-65/B-10101	Roboty tynkowe. Tynki szlachetne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-EN 197-1:2002	Cement - Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-B-30020:1999	Wapno.
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

### 10.2. Inne

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych cz. B - Roboty wykończeniowe, zeszyt 1 „Tynki” wyd. ITB - 2003 r.

## XVI. - ST – 15 OKŁADZINY ŚCIENNE I PODŁOGOWE

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

### Grupa robót

45400000 - Roboty w wykończeniu w zakresie obiektów budowlanych

### Klasa robót

45430000 - Pokrywanie podłóg i ścian Kategoria robót

45432210 - Kładzenie okładzin ściennych

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru okładzin ściennych i podłogowych przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych przy realizacji projektu pn: „**Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Święte gmina Radymno**”.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.3.

### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie:

- Licowanie ścian płytkami,
- Posadzki z płytek ceramicznych gres,
- Posadzek z chemoodpornych żywic epoksydowych.

w obiektach:

#### Obiekty kubaturowe

#### Obiekty kubaturowe nowoprojektowane

- Budynek mechanicznego oczyszczania/hala dmuchaw Ob. 105
- Magazyn osadu Ob. 115

#### Obiekty kubaturowe przebudowywane

- Budynek techniczno-socjalny Ob. 1

oraz wszystkich innych przewidzianych w kontrakcie.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlanego, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm, aprobat technicznych oraz określeniami podanymi w ST-00.00 „Wymagania ogólne”

Posadzka jest użytkową, powierzchniową warstwą podłogi i jednocześnie jej wykończeniem zewnętrznym.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

## 2. MATERIAŁY

Dla zastosowanych materiałów okładzinowych są wymagane aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie. Materiały muszą uzyskać aprobatę inżyniera.

Materiały:

- płytki ceramiczne ściennie i podłogowe,
- kołki plastikowe,
- zaprawa klejowa,
- zaprawa cementowo-wapienna,
- zaprawa fugowa,
- profile wykończeniowe do okładzin ceramicznych,
- beton B10, B 25,
- zbrojenie,
- żywice epoksydowe,
- materiały pomocnicze i montażowe w asortymencie i ilości niezbędnej do montażu.

oraz inne niezbędne do wykonania okładzin ściennych i podłogowych

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Przed wykonaniem posadzki należy określić wymagane przez producenta materiałów warunki wykonania lub normy i sprawdzić temperaturę pomieszczenia, w którym będzie wykonywana posadzka, a ponadto przy wykonywaniu posadzek z tworzyw sztucznych także wilgotność podkładu.

Wyniki pomiarów powinny być wpisane do dziennika budowy.

Przy wykonywaniu okładzin ścian z płytek należy stosować normę - PN-75/B-10121 Okładziny z płytek ściennych ceramicznych. Wymagania i badania przy odbiorze.

Płytki ceramiczne i gresowe, wykładziny i akcesoria muszą być dostarczone w najwyższej kategorii jakości producenta.

Płytki muszą spełniać wymagania normy PN-EN 176:1996 Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o małej nasiąkliwości wodnej E fi 3%. Grupa BI, muszą być oznaczone znakiem budowlanym i posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa B, certyfikat lub deklarację zgodności z PN-EN lub aprobatę techniczną ITB. W Budyńku Krat należy zastosować płytki chemoodporne.

### Pakowanie i magazynowanie materiałów

Przechowywanie w magazynach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

Kompozycje żywiczne powinny być przechowywane w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach w temperaturze od +10°C do +30°C.

Pomieszczenie magazynowe powinno być suche oraz zabezpieczone przed oddziaływaniami atmosferycznymi (opady, słońce) oraz zawilgoceniem.

Kruszywo pakowane w worki powinny być układane na paletach lub drewnianej wentylowanej podłodze.

## 2.2. Wymagania szczegółowe

### 2.2.1. Powłoki z żywicy epoksydowych

Podłożem pod powłokę z żywicy może być:

- beton klasy C20/25 wg PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- zaprawa naprawcza z systemów naprawy konstrukcji betonowych i żelbetowych zgodnie z PN-EN 1504-3:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności -Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne lub zgodne z innymi dokumentami odniesienia (aprobata ITB, aprobata IBDiM) o wytrzymałości na ściskanie przynajmniej 25 MPa

- tynk cementowy klasyfikowany jako GP (ogólnego przeznaczenia) lub OC (jednowarstwowy do stosowania na zewnątrz) wg PN-EN 998-1:2004 o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 10 MPa

Podłoże powinno być zabezpieczone przed podciąganiem kapilarnym oraz suche.

### 2.2.2. Płytki ceramiczne posadzkowe do pomieszczeń wewnętrznych

Na posadzki w pomieszczeniach zamkniętych należy stosować płytki typu gres grubości 0,8 cm o parametrach min.:

- nasiąkliwość < 0.5%
- odporne na plamienia, kl 5 wg ISO 10545-14
- Odporność na odczynniki chemiczne:
  - a) na kwasy i zasady o słabym stężeniu, wg ISO 10545-13 – GLA-GLB
- antypoślizgowość min. klasa R11,
- odporne na ścieranie wg ISO 10545-7 - 4

### 2.2.3. Płytki posadzkowe na posadzki techniczne

Na posadzki w pomieszczeniach zamkniętych należy stosować płytki typu gres grubości 1,2 do 1,5 cm o parametrach min.:

- nasiąkliwość < 0.5%
- twardość > 8 w skali Mocha, wg
- odporne na plamienia, kl 5 wg ISO 10545-14
- Odporność na odczynniki chemiczne:
  - a) na kwasy i zasady o słabym natężeniu, wg ISO 10545-13 - ULA -ULB
  - b) na kwasy i zasady o mocnym stężeniu wg ISO 10545-13 - UHA-UHB
- antypoślizgowość min. klasa R12,
- odporne na ścieranie (ścieralność wgłębna max.130 mm<sup>3</sup>)
- mrozo odporne - wg ISO 10545-12

### 2.2.4. Płytki ceramiczne ściennie wewnętrzne

- Nasiąkliwość wodna (%) wg ISO 10545-3- min. 10 do 25
- Wytrzymałość na zginanie (MPa) wg ISO 10545-4 - min. 15 do 25
- Siła łamiąca (N) wg ISO 10545-4 - min 200 do 600
- odporne na plamienia, wg ISO 10545 -14 - min. kl 3 -H5

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST-00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przystępujący do licowania ścian i wykonania posadzek, powinien wykazać się możliwością korzystania z elektronarzędzi i drobnego sprzętu budowlanego.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST-00.00 "Wymagania ogólne".

Wyroby do robót okładzinowych mogą być przewożone jednostkami transportu samochodowego i innymi.

- Wyroby w opakowaniach mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera.
- Załadunek i wyładunek wyrobów w opakowaniach ułożonych na paletach należy prowadzić sprzętem mechanicznym.
- Załadunek i wyładunek w opakowaniach załadowanych luzem wykonuje się ręcznie. Ręczny załadunek zaleca się prowadzić przy maksymalnym wykorzystaniu sprzętu i narzędzi pomocniczych takich jak: chwytaki, wciągniki, wózki.
- Środki transportu do przewozu wyrobów workowanych powinny umożliwiać zabezpieczenie tych wyrobów przed zawilgoceniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST-00.00 "Wymagania ogólne".

### 5.1. Ogólne warunki wykonania podłóg

Podłogi dzieli się pod względem przeznaczenia na:

- Podłogi do pomieszczeń magazynowych, charakteryzujące się wysokimi parametrami wytrzymałościowymi, wysoką odpornością na uszkodzenia mechaniczne, chemiczne, niską śliskością i własnościami antyelektrostatycznymi. Ponadto powinny zapewniać wysokie bezpieczeństwo pożarowe. Cechy estetyczne i izolacyjność termiczna w większości przypadków mają znaczenie drugorzędne.
- Podłogi pomieszczeń technicznych i pomocniczych, to ustroje uproszczone wymagające niższych parametrów wytrzymałościowych. Zasadniczym argumentem w doborze wariantu konstrukcji takiej podłogi są względy ekonomiczne.
- Podłogi w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego lub czasowego pobytu ludzi powinny, oprócz wymagań trwałości i bezpieczeństwa użytkowania, spełniać także warunki estetycznego wyglądu i ograniczenia przenoszenia dźwięków oraz izolacyjności cieplnej.

#### 5.1.1. Wykonywanie warstw podkładowych

Podkład ma decydujące znaczenie dla zapewnienia właściwej niezawodności i trwałości podłogi. Powinien być dostatecznie sztywny i mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną oraz równą i gładką powierzchnię. Przed wykonaniem podkładu należy ustalić położenie górnej powierzchni posadzki na wysokości ustalonej w projekcie.

##### 5.1.1.1. Podkłady monolityczne (wylewane) mogą być wykonywane:

- na podłożu, tworząc z nim podkład związany, - na przekładce z papy lub folii lub na warstwie izolacji przeciwwilgociowej, ułożonej na podłożu,

Podkłady z betonów i zapraw cementowych wykonuje się z cementu portlandzkiego i drobnego żwiru lub piasku o proporcji składników 1:3 lub 1 :4. Mieszankę układa się warstwą bezpośrednio na warstwie ochronnej, między listwami metalowymi lub drewnianymi wyznaczającymi grubość podkładu.

W okresie kilku pierwszych dni podkład należy zwilżać wodą w celu należytego związania i stwardnienia. Wzdłuż ścian w pomieszczeniach długich lub dużych należy wykonywać szczeliny dylatacyjne obejmujące powierzchnię ok. 20 m<sup>2</sup>. Podkład monolityczny po upływie 6 tygodni od ułożenia jest na tyle suchy, że umożliwiałoby wykonanie posadzki. Podkład betonowy może - w uzasadnionych przypadkach - stanowić samoistną posadzkę.

Wytrzymałość podkładu cementowego na ścinanie powinna być nie mniejsza niż 12 MPa, a na zginanie nie mniejsza niż 2 MPa.

Zaprawę cementową układa się między listwami kierunkowymi wysokości równej grubości podkładu, zagęszczając ją ręcznie lub mechanicznie z równoczesnym wyrównaniem i zatarciem drewnianą packą. Nie dopuszcza się nawilżania podkładu lub nakładania drobnoziarnistej zaprawy.

Podkłady zbrojone należy wykonywać w dwóch warstwach:

- warstwa pierwsza grubości równej połowie podkładu,
- warstwa druga, po ułożeniu zbrojenia, uzupełnienie mieszanką betonową do pełnej grubości podkładu.

Podkłady ze spoiwem cementowym powinny być zdylatowane w miejscach dylatacji stropów i oddzielających fragmenty powierzchni o różniących się wymiarach. W świeżym podkładzie należy wykonać szczeliny przeciwskurczowe przez nacięcie packą stalową na głębokość 1/3 do 1/4 grubości podkładu.

##### 5.1.1.2. Wykonywanie warstw wyrównujących i izolacyjnych

Warstwę wyrównującą należy wykonać wówczas, gdy powierzchnia podłoża nie jest płaszczyzną poziomą lub ma nierówności. Wykonuje się ją najczęściej z zaprawy cementowej o stosunku objętościowym cementu do piasku równym od 1:3 do 1 :4. Można stosować również zaprawę

polimerowo-cementową o tym samym stosunku objętościowym składników albo wspomnianą wyżej mieszankę samopoziomującą.

Warstwy izolacyjne, w zależności od funkcji, jaką mają spełniać (przeciwwilgociowe, parochronne, wodoszczelne, ciepłochronne, przeciwdźwiękowe) wykonać zgodnie z projektem.

- Izolacje przeciwwilgociowe wykonuje się na podłożach leżących bezpośrednio na gruncie w celu zabezpieczenia podłogi przed wodą lub wilgocią gruntową.
- Izolacje parochronne wykonuje się w przypadku, gdy w sąsiadujących ze sobą pomieszczeniach występują znaczne różnice temperatury, wilgotności i prężności pary wodnej.
- Izolacje wodoszczelne wykonuje się w pomieszczeniach, w których podłoga może być narażona na zalewanie wodą.
- Izolacje cieplne wykonuje się w podłogach usytuowanych na podłożu leżącym bezpośrednio na gruncie.
- Izolacje przeciwdźwiękowe wykonuje się w konstrukcjach podłóg na stropach międzypiętrowych i zależą one od rodzaju i masy stropu.

### 5.1.2. Wykonywanie posadzek ceramicznych (z terakoty, gresu)

Posadzki zwykłe z płytek ceramicznych należy układać na podkładach cementowych o wytrzymałości na ścislenie min. 12 MPa lub na innych podkładach mocnych, sztywnych i stabilnych, równych, czystych, oczyszczonych z pyłu oraz łuszczących się części.

Posadzki chemoodporne należy układać na podkładach cementowych o wytrzymałości na ścislenie min. 20 MPa lub z betonu min. B15.

Niezbędne spadki podłóg powinny być wykonane w podkładzie lub podłożu. W posadzkach chemoodpornych nachylenie nie może być mniejsze niż 1,5%, a długość najdalszego punktu wododziału od wpustu podłogowego nie powinna być większa niż 4 m.

Posadzki z płytek mocowane są klejem lub zaprawą cementową klasy 10, najczęściej na cienkiej spoinie grubości od 3 do 6 mm, w zależności od wielkości płytki. Po naniesieniu warstwy kleju lub zaprawy na podłożu rozprowadza się ją szpachlą lub pacą zębatą o wysokości zębów od 5 do 8 mm.

Spoiny między płytkami powinny mieć szerokość co najmniej 1-2 mm ( w zależności od rodzaju płytek). Spoiny muszą przebiegać prostoliniowo, a dopuszczalne odchylenie od linii prostej nie może przekraczać 2 mm na 1 m i 3 mm na całej długości lub szerokości pomieszczenia.

### 5.1.3. Warunki wykonania okładzin ściennych ceramicznych

#### 5.1.3.1. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do wykonywania okładzin powinny być zakończone wszystkie roboty instalacyjne i budowlane wykończeniowe bez robót malarskich.

Płytki ceramiczne należy mocować na warstwie wyrównującej podłogę lub bezpośrednio na innym podłożu, np. na tynku

Przed przystąpieniem do układania płytki ceramiczne powinny być posegregowane wg wymiarów, gatunków i odcieni kolorów, a przed ułożeniem powinny być moczone przez 2 + 3 godzin w czystej wodzie.

#### 5.1.3.2. Warunki dotyczące podłoża

Podłoża pod okładziny z płytek ceramicznych powinny:

- spełniać wymagania jak dla tynków III kategorii.
- powinny być starannie oczyszczone z grudek zaprawy i brudu szczotkami drucianymi oraz umyte.
- Przed rozpoczęciem prac należy dokonać odbioru podłoża zgodnie z ST-04.01

#### 5.1.3.3. Wykonanie okładzin ściennych z płytek ceramicznych

Przy wykonywaniu okładzin z płytek należy przestrzegać zasad podanych w PN-75/B-10121 Okładziny z płytek ściennych ceramicznych. Wymagania i badania przy odbiorze.

Podczas wykonywania okładzin należy zachować następujące warunki:

- przy wykonywaniu okładzin z płytek należy przestrzegać zasad podanych w normie PN-75/B-10121 "Okładziny z płytek ceramicznych. Wymagania i badania przy odbiorze



- podłoże pod płytki powinno być nośne a wytrzymałość na odrywanie powinna być zgodna z PN/B - 10107 lub DIN 18 156 nie mniejsza niż 0,5 Mpa.
- wykonanie okładzin z płytek obejmuje:
  - sprawdzenie podłoża,
  - ułożenie płytek na klej,
  - spoinowanie płytek,
  - oczyszczenie płytek,
- Przed przystąpieniem do okładzinowania powierzchni ścian należy sprawdzić jakość podłoża zarówno pod względem wytrzymałościowym jak i geometrii.
- Dla podłoża w pomieszczeniach mokrych należy sprawdzić jakość wykonania izolacji.
- Należy sprawdzić usytuowanie i poziomy osadzenia elementów armatury i uzbrojenia.
- Płytki należy rozmieszczać tak, aby docinki płytek przy krawędziach (końcach ścian) miały wymiar większy niż połowa płytki.
- Spoiny podziałów ściennych powinny być skomponowane w jednej linii lub w równych odstępach ze spoinami podłogowymi.
- Okładziny ceramiczne w pomieszczeniach mokrych układać na wodoodpornej zaprawie klejowej. warstwa kleju pod płytki nie może zawierać pustych miejsc.
- Na krawędziach zewnętrznych oraz przy zakończeniach okładziny stosować profile narożne i wykończeniowe. Profil powinien być dobrany do grubości płytki tak, aby licował z płytką w obu kierunkach. W narożnikach stosować elementy ścienne systemowe.
- Spoiny na styku ściana - ściana oraz styki z elementami uzbrojenia spoinować fugą silikonową.
- Uszczelnienia podłoża oraz układanie okładzin ceramicznych musi być wykonane w jednym cyklu technologicznym.

#### **5.1.4. Wymagania stawiane tradycyjnym posadzkom z betonu i zaprawy cementowej**

Posadzka powinna mieć jednolitą barwę. Powierzchnia posadzki powinna być zatarta według wymagań dokumentacji technicznej, przy czym niedopuszczalne są pęknięcia i rysy włoskowate. Powierzchnia posadzki powinna być równa.

Dopuszczalne odchylenie nie powinno przekraczać 3 mm - w przypadku posadzek wykonanych z zaprawy cementowej, oraz 5 mm w przypadku posadzek wykonanych z betonu.

Dopuszczalne odchylenie od poziomu lub od ustalonych spadków nie powinno być większe niż 5 mm na całej długości lub szerokości posadzki i nie powinno powodować zaniku założonego w projekcie spadku.

Posadzka powinna całą powierzchnią przylegać do podkładu i być trwale z nim związana.

Grubość posadzki wykonanej z zaprawy cementowej powinna wynosić nie mniej niż 20 mm, a z betonu nie mniej niż 30 mm. W przypadku wykonania posadzki dwuwarstwowej z zaprawy cementowej grubość dolnej warstwy powinna wynosić ok. 20 mm, a górnej około 15 mm, przy czym grubość łączna obu warstw nie powinna być mniejsza niż 30 mm.

#### **5.1.5. Żywice epoksydowe**

Żywicę nakłada się wałkiem futrzanym dociskając go mocno do podłoża. Dla uzyskania pełnej odporności i trwałości, naniesiona powłoka musi być absolutnie wolna od porów. Wymagane jest zawsze położenie dwóch warstw. W przypadku porowatego podłoża zaleca się nawet stosowanie trzech warstw.

Zaleca się stosowanie dwóch kolorów żywicy – stosując przemienne kolory, co w łatwy sposób pozwala na kontrolowanie prawidłowości wykonania prac.

Przygotowana zaprawa epoksydowa zmieszana z piaskiem jest wylewana na przygotowane i oczyszczone podłoże. Po rozłożeniu zaprawy należy niezwłocznie odpowietrzyć nałożoną warstwę za pomocą kolczastego wałka.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST-00.00 "Wymagania ogólne".

### **6.1. Kontrola jakości materiałów**

- PN-EN ISO 10545-1:1999 - Płytki i płyty ceramiczne. Pobieranie próbek i warunki odbioru

- PN-EN ISO 10545-2:1999 - Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenie wymiarów i sprawdzanie jakości powierzchni
- PN-EN ISO 10545-5:1999 - Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenie odporności na uderzenie metodą pomiaru współczynnika odbicia
- PN-EN ISO 10545-6:1999 - Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenie odporności na wgłębne ścieranie płytek nieszkliwionych
- PN-EN 13813:2003 Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonania - Materiały - Właściwości i wymagania
- PN-EN 13892-2:2004 Metody badania materiałów na podkłady podłogowe -- Część 2: Oznaczenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie
- PN-EN 13892-6:2004 Metody badania materiałów na podkłady podłogowe -- Część 6: Oznaczenie twardości powierzchniowej
- PN-EN 13892-8:2004 Metody badania materiałów na podkłady podłogowe -- Część 8: Oznaczenie przyczepności
- PN-EN 206-1:2003, PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004, PN-EN 206-1:2003/A1:2005, PN-EN 206-1:2003/A2:2006 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- PN-EN 13139:2003, PN-EN 13139:2003/AC:2004 Kruszywa do zaprawy
- PN-EN 998-1:2004 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 1. Zaprawa tynkarska
- PN-EN 1015-11:2001 Metody badań zapraw do murów – Część 11: Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy

## 6.2. Badania w czasie robót i w czasie odbioru robót

### 6.2.1. Okładziny ściennie

Częstotliwość oraz zakres badań okładzin ściennych z płytek ceramicznych powinny być zgodne z PN-75/B-10121 Okładziny z płytek ściennych ceramicznych. Wymagania i badania przy odbiorze.

W szczególności powinna być oceniana dokładność i staranność wykonani okładzin ściennych z płytek ceramicznych jak:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną
- sprawdzenie podłoża
- sprawdzenie użytych materiałów
- równość powierzchni wg
- grubość i jakość spoin

### 6.2.2. Prawdliwość i dokładność wykonania posadzki z płytek ceramicznych

Badanie posadzki powinno obejmować sprawdzenie:

- prawidłowości wykonania powierzchni,
- prostoliniowości spoin,
- związania posadzki z podkładem,
- grubości spoin i ich wypełnienia,
- wykończenia posadzki.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania powierzchni. Prawidłowe ułożenie płytek oraz ich barwę i odcień należy sprawdzić wzrokowo przez porównanie z wymaganiami dokumentacji technicznej i wzorcem płytek.

Sprawdzenie odchylenia powierzchni posadzki od płaszczyzny należy przeprowadzić za pomocą łaty kontrolnej długości 2 m, przykładanej w dwóch różnych kierunkach, w dowolnym miejscu powierzchni posadzki. Prześwit między łatą a powierzchnią posadzki należy zmierzyć z dokładności do 1 mm.

Sprawdzenie odchylenia od poziomu lub od wymaganego projektem spadku należy przeprowadzić łatą i poziomnicą.

Sprawdzenie prostoliniowości spoin należy przeprowadzić za pomocą cienkiego drutu, naciągniętego wzdłuż spoin na całej ich długości i dokonać pomiaru odchylenia z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie związania posadzki z podkładem należy przeprowadzić przez lekkie opukanie posadzki młotkiem drewnianym. Charakterystyczny głuchy dźwięk jest dowodem niezwiązania posadzki z podkładem.

Sprawdzenie grubości spoin i ich wypełnienia należy przeprowadzić za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru. Na dowolnie wybranej powierzchni posadzki wielkości 1 m<sup>2</sup> należy pomierzyć spoiny suwmiarką z dokładnością do 0,5 mm.

Sprawdzenie wykończenia posadzki należy przeprowadzić wzrokowo

### 6.2.3. Posadzki betonowe

W szczególności powinna być oceniana:

- dokładność i staranność wykonanej posadzki
- prawidłowość rozmieszczenia i wykonania szczelin dylatacyjnych

Badania w czasie wykonywania robót - częstotliwość oraz zakres badań posadzki betonowej powinien być zgodny z PN-62/B-10144 Posadzki z betonu i zaprawy cementowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

- Podkład powinien mieć powierzchnię równą, stanowiącą płaszczyznę poziomą lub pochyloną zgodnie z ustalonym spadkiem.

Powierzchnia podkładu sprawdzana dwumetrową łatą przykładaną w dowolnym miejscu nie powinna wykazywać prześwitów większych niż 5 mm. Odchylenie powierzchni podkładu od płaszczyzny poziomej lub pochylonej nie powinny przekraczać 2 mm/m i 5 mm na całej długości lub szerokości | pomieszczenia. Należy stosować metody kontroli zgodnie z ST „Wymagania ogólne” i instrukcją producenta.

### 6.3. Posadzki z żywic epoksydowych

Należy sprawdzać/badać materiały pod względem:

- gęstości
- okresu przydatności do użytku
- temperatury, jeżeli istnieje uzasadnione podejrzenie o przechowywanie w niewłaściwych warunkach.

Sprawdzenia/badania te należy wykonywać dla każdej partii wyrobów.

Niedopuszczalne jest wykonywanie robót z użyciem materiałów przeterminowanych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST-00.00 "Wymagania ogólne".

Powierzchnię okładzin ściennych oblicza się w m<sup>2</sup> jako iloczyn długości ścian po ułożeniu warstwy wyrównawczej i wysokości ułożenia. Powierzchnię pilastrów i słupów oblicza się w rozwinięciu tych elementów.

Powierzchnię posadzek oblicza się w m<sup>2</sup> ich rzutu w świetle ścian surowych na płaszczyznę poziomą.

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> okładzin ściennych, podłogowych i wykonania posadzki betonowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST-00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty wymienione w ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

### Ustalenia szczegółowe dotyczące odbioru robót

Prawidłowość wykonania robót oraz ich zgodność z projektem sprawdza się podczas ostatecznego odbioru budynku lub jego części. Podstawą odbioru robót są dokumenty:

- projekt techniczny zawierający na rysunkach wykonawczych wszystkie dane niezbędne do wykonania robót; na rysunkach wykonawczych powinny być uwidocznione wszelkie zmiany dokonane w trakcie wykonywania robót, a udokumentowane w dzienniku budowy odpowiednim zapisem potwierdzonym przez nadzór techniczny,
- dziennik budowy,

- certyfikaty lub świadectwa zgodności materiałów,
- Polskie Normy i aprobaty techniczne określające wymagania i badania techniczne przy odbiorze poszczególnych rodzajów okładzin i podłóg.

W dzienniku budowy dokonuje się zapisów dotyczących międzyoperacyjnych odbiorów poszczególnych robót zanikających, jak np. wykonania podłóży.

Odbioru jakościowego materiałów dokonuje się po dostarczeniu ich na budowę. Należy sprawdzić zgodność właściwości technicznych z wymaganiami odpowiednich norm lub innych dokumentów (aprobatach technicznych), zezwalających na stosowanie ich w budownictwie.

Przy odbiorze zakończonych robót należy dokonać sprawdzenia materiałów na podstawie zapisów w dzienniku budowy i załączonych zaświadczeń (certyfikaty, świadectwa zgodności) z kontroli, stwierdzających zgodność użytych materia/ów z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz z powołanymi normami i aprobatami technicznymi. Materiały użyte do wykonania posadzki, nie mające dokumentów stwierdzających ich jakości nasuwające z tego względu wątpliwości, powinny być poddane badaniom przez upoważnione laboratoria.

Odbiór końcowy robót w zakresie okładzin ściennych polega na stwierdzeniu zgodności wykonanej okładziny z dokumentacją projektową.. Oceny zgodności dokonuje się przez oględziny i pomiary powierzchni ścian.

W ramach odbioru końcowego należy sprawdzić: jakość użytych materiałów, warunki wykonania robót (warunki wilgotnościowe i temperaturowe) na podstawie zapisów w dzienniku budowy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

Cena elementu wykonania okładzin ściennych z płytek, posadzek gresowych oraz posadzek z żywic epoksydowych i wykładzin PCV obejmuje:

- Przygotowanie stanowiska roboczego
- Wykonanie i sprawdzenie podłóży
- zakup i dostawa materiałów, narzędzi i sprzętu
- wykonanie okładzin,
- wykonanie posadzek
- prace porządkowe.

Cena elementu wykonania posadzki betonowej obejmuje:

- przygotowanie podłóży
- ułożenie siatki zbrojnej
- ułożenie i wyrównanie warstwy betonu
- uporządkowanie terenu

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 14411:2005	Płytki i płyty ceramiczne. Definicje, klasyfikacja, charakterystyki i znakowanie
PN-EN ISO 10545-1:	1999 Płytki i płyty ceramiczne - Pobieranie próbek i warunki odbioru
PN-75/B-10121	Okładziny z płytek ściennych ceramicznych. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 14411:2005	Płytki i płyty ceramiczne. Definicje, klasyfikacja, charakterystyki i znakowanie
PN-EN ISO 10545-2:1999	Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie wymiarów i sprawdzanie jakości powierzchni
PN-EN ISO 10545-5:1999	Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie odporności na uderzenie metodą pomiaru współczynnika odbicia

PN-EN ISO 10545-6:1999	Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie odporności na wgłębne ścieranie płytek nieszkliwionych
PN-62/B-10144	Posadzki z betonu i zaprawy cementowej

## 10.2. Inne

1. Wolski Z.: Roboty podłogowe i okładzinowe. Warszawa 1998.
2. Parczewski W., Wnuk Z.: Elementy robót wykończeniowych. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 1998.
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Budownictwo ogólne. T I cz. 3 i 4, rozdz. 25. Arkady, Warszawa 1990.

## XVII. - ST – 16 MONTAŻ STOLARKI I ŚLUSARKI BUDOWLANEJ

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

### Grupa robót

45400000-1 - Roboty w wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

### Klasa robót

45420000-7 - Roboty w zakresie zakładania stolarki budowlanej oraz roboty ciesielskie

### Kategorie robót

45421100-5 - Instalowanie drzwi i okien i podobnych elementów

45421160-3 - Instalowanie wyrobów metalowych

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem stolarki budowlanej w ramach robót budowlanych przy realizacji zadania pn: „Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Święte gmina Radymno”

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.3.

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- osadzeniem ościeżnic drzwiowych stalowych,
- osadzenie okien PVC,
- osadzenia drzwi wewnętrznych płytowych z płyty wiórowej laminowanej
- osadzenia drzwi pełnych
- montaż drzwi zewnętrznych aluminiowych,
- montaż bram i drzwi stalowych zewnętrznych,
- osadzenie parapetów wewnętrznych i zewnętrznych,
- montaż elementów ślusarskich,

w obiektach:

#### Obiekty kubaturowe

#### Obiekty kubaturowe nowoprojektowane

- Budynek mechanicznego oczyszczania/hała dmuchaw Ob. 105

#### Obiekty kubaturowe przebudowywane

- Budynek techniczno-socjalny Ob. 1

oraz wszystkich innych przewidzianych w kontrakcie.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlanego, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm, aprobat technicznych.

### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Przy montażu stolarki drewnianej, PCV i stalowej należy przestrzegać zasad podanych w normie PN-88/B-10085/Az3:2001- Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00. "Wymagania ogólne".

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w Specyfikacji ST-00.00 - „Wymagania ogólne”.

Materiały do wykonania robót należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Wykonawca dla potwierdzenia jakości użytych materiałów dostarczy świadectwa potwierdzające odpowiednią jakość materiałów.

Materiałami są:

- Okna PVC
- Parapety z marmuru syntetycznego
- Okucia drzwiowe i okienne
- Bramy zewnętrzne systemowe – stalowe ocieplone
- Bramy segmentowe podnoszone
- Drzwi płytowe z płyty wiórowej laminowane
- Wrota stalowe
- Drzwi zewnętrzne pełne aluminiowe, ocieplone;
- Materiały pomocnicze

Wszystkie materiały muszą odpowiadać wymaganiom postawionym w dokumentacji budowlanej, normom i aprobatom technicznym.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji ST-00.00 - „Wymagania ogólne”.

Sprzęt do wykonania montażu stolarki budowlanej.

Wykonawca przystępujący do montażu stolarki budowlanej, powinien wykazać się możliwością korzystania z elektronarzędzi i drobnego sprzętu budowlanego.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji ST-00.00 - „Wymagania ogólne”.

Pakowanie i magazynowanie stolarki budowlanej powinno zabezpieczać elementy przed opadami atmosferycznymi i odbywać się w pomieszczeniach i magazynach półotwartych i zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

Transport stolarki budowlanej należy wykonać zgodnie z wymogami normy PN-B-05000:1996 Okna i drzwi. Pakowanie i transport.

Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Przewożona stolarka powinna być ustawiona pionowo na dolnych powierzchniach. Wyroby ustawione w środkach transportowych należy łączyć w bloki zapewniające stabilność i zwartość ładunku oraz zabezpieczyć przed ich przemieszczaniem.

W czasie transportu materiały powinny być zabezpieczone przed zniszczeniem i uszkodzeniem powłok malarskich i powłoki antykorozyjnej przez:

- Ścisłe ich ustawienie w rzędach.
- Wypełnienie wolnych przestrzeni w rzędach elementami rozpierającymi.
- Usztywnienie rzędów za pomocą elementów mocujących i rozpierających.
- Usztywnienie bloków za pomocą progów.

Zabronione jest przeciąganie niezabezpieczonych elementów po podłożu.

Konstrukcje ślusarskie należy układać w pozycji poziomej na podkładach z bali lub desek. Pierwszy element powinien leżeć na podkładach na wyrównanym podłożu w odległości min. 30 cm od gruntu.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji ST-00.00 - „Wymagania ogólne”.

### 5.1.1. Montaż stolarki budowlanej.

Warunki przystąpienia do robót:

- przed przystąpieniem do montażu stolarki należy sprawdzić wymiary otworów. Dla ścian murowanych odchyłki mogą wynosić nie więcej niż:
  - szerokość - +10 mm
  - wysokość - +10 mm
  - dopuszczalna różnica długości przekątnych - 10 mm
- przed przystąpieniem do montażu stolarki należy sprawdzić jakość elementów i innych materiałów pomocniczych.

Montaż stolarki drzwiowej - należy przestrzegać zasad podanych w normie PN-88/B-10085/Az3:2001 Stolarka budowlana. Okna i drzw

Prace związane z montażem stolarki budowlanej:

- sprawdzenie i przygotowanie ościeży do osadzenia ościeżnic,
- zabezpieczenie elementów budynku mogących ulec uszkodzeniu przy osadzaniu stolarki,
- ustawienie i zakotwienie ościeży i elementów stolarki,
- wypełnienie pianką szczeliny między ościeżom i ościeżnicą,
- silikonowanie złączy,
- usunięcie zabezpieczeń i resztek z montażu,
- osadzenie skrzydeł okiennych i drzwiowych,
- osadzenie bram,
- montaż parapetów.

Ościeżnice powinny być osadzone zgodnie z instrukcją wbudowania.

Do mocowania nie wolno używać żadnych materiałów, które mogłyby uszkodzić wbudowywane wyroby.

Przed wbudowaniem ościeżnic należy sprawdzić dokładność wykonania ościeża i stan powierzchni, do których ma przylegać ościeżnica. W przypadku występowania wad w wykonaniu ościeża lub zabrudzenia powierzchni ościeża, ościeże należy oczyścić i naprawić.

Ościeżnice powinny być dostatecznie zakotwione w przegrodach budynku. Kotwy powinny być umieszczone w miejscach przenoszenia obciążeń przez zawiasy.

Uszczelnienie przestrzeni wokół ościeżnicy należy dostosować do spodziewanej rozszerzalności elementu metalowego.

Ościeżnice drzwiowe metalowe w ścianach działowych murowanych powinny być osadzone w trakcie ich murowania.

Przy osadzaniu ościeżnic stalowych w czasie murowania ścianki należy dokładnie podeprzeć, a po wypionowaniu stojaków usztywnić je za pomocą desek lub w inny sposób.

Ustawione ościeżnice powinny być zabezpieczone przez podklinowanie i skośne podparcie zastrzałami. Kotwy ościeżnic należy odgiąć do poziomego położenia tak, aby umieszczone w gnieździe lub szczelinie można było je obmurować lub osadzić.

Kotwy powinny być dodatkowo zabezpieczone powłoką antykorozyjną.

Kotwy w ościeżnicach powinny być tak umieszczone, aby ich odstęp od progu i nadproża nie był większy niż 250 mm, a ich rozstaw nie przekraczał 800 mm.

Ustawienie ościeżnicy w wysokości otworu należy dokonać z uwzględnieniem głębokości wpuszczenia ościeżnicy poniżej poziomu podłogi.

Między powierzchnią profili ościeżnic, a tynkiem lub inną zewnętrzną warstwą licową należy pozostawić szczelinę ok. 5 mm, którą po zakończeniu robót wypełnia się trwale plastyczną masą uszczelniającą. Podczas obmurowywania należy sprawdzić położenie ościeżnicy, czy nie odchyliła się od pionu, aby móc zawczasu poprawić ustawienie i usunąć wszystkie zbędne wycieki zaprawy murarskiej jeszcze niestężonej. Końcową fazę osadzania ościeżnicy stanowi podmurowanie lub podbetonowanie listwy progowej.

W sprawdzone i przygotowane ościeże, oczyszczonych z pyłu powierzchniach należy wstawić stolarkę na podkładkach lub listwach.

Po ustawieniu okna lub drzwi należy sprawdzić sprawność działania skrzydeł przy otwieraniu i zamykaniu. Zamocowane okno lub drzwi należy uszczelnić pod względem termicznym. Szczelina pomiędzy oknem a ścianą wypełniana jest materiałem uszczelniającym w postaci pianki.



Elementy metalowe wbudowane należy zabezpieczyć przed przesunięciem się aż do uzyskania wymaganej wytrzymałości na ściskanie, nie mniej jednak niż 5MPa.

### 5.1.2. Okna, drzwi, bramy, wrota i elementy ściennie metalowe

Przed rozpoczęciem robót należy ocenić miejsce osadzenia wyrobów, czy jest możliwość bezusterkowego wykonania montażu.

Ustawioną stolarkę należy sprawdzić w pionie i poziomie oraz dokonać pomiaru przekątnych.

Po ustawieniu drzwi należy sprawdzić sprawność działania skrzydeł przy otwieraniu i zamykaniu.

Zamocowane okna, drzwi i wrota należy uszczelnić pod względem termicznym.

Producent stolarki powinien dysponować wszelkim potrzebnym sprzętem, kadrą pracowników wykwalifikowanych itd., niezbędnymi do przygotowania konstrukcji w warsztacie i zamontowania na budowie.

W przypadku konieczności wykonania robót wykończeniowych na mokro wokół wbudowanych konstrukcji aluminiowych należy na czas robót zabezpieczyć konstrukcję folią PCW.

Między powierzchnią profili a tynkiem lub inną zewnętrzną warstwą licową należy pozostawić szczelinę min.5 mm, którą po zakończeniu robót wypełnia się trwale plastyczną masą uszczelniającą.

### 5.1.3. Osadzenie parapetów wewnętrznych.

Osadzenie parapetów należy wykonywać po osadzeniu i zamocowaniu okna. Należy wykuć w pionowych powierzchniach ościeży bruzdy dostosowane do grubości parapetu. Dla parapetów o większym wysięgu należy osadzić w murze podokiennym wsporniki stalowe rozstawione w odległości nie większe niż 1,0m.

Należy wyrównać zaprawą mur podokienny z małym spadkiem w kierunku pomieszczenia i osadzić parapet na piance montażowej lub silikonie. Przed osadzeniem parapetów krawędzie parapetów mające styk z ramą okienną i murem należy zaszpachlować silikonem. Przy osadzaniu parapet należy wsunąć we wręb w ramie ościeżnicy. Styk parapetu z oknem i ścianą uszczelnić silikonem.

Montaż przeprowadzić zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

### 5.1.4. Montaż ślusarki

Przed przystąpieniem do montażu ślusarki należy sprawdzić

- rodzaje i wymiary przekrojów składanych elementów,
- wymiary gotowego wyrobu,
- prawidłowość wykonanych połączeń,
- powłoki malarskie.

Przy montażu ślusarki należy przestrzegać zasad podanych w normie BN-65/8841-11 Roboty ślusarskie budowlane. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.:

- sprawdzenie miejsc mocowania ślusarki,
- sprawdzenie wymiarów na budowie,
- zabezpieczenie elementów budynku przed uszkodzeniami i zabrudzeniami przy montażu,
- wykonanie montażu na placu budowy i zaznaczenie miejsc kotwienia,
- wykonanie otworów kotwiących,
- montaż i kotwienie ślusarki,
- naprawy drobnych uszkodzeń powłoki,
- usunięcie zabezpieczeń i resztek z montażowych.

Konstrukcję ślusarską należy wykonać w wyspecjalizowanej wytwórni dysponującej wykwalifikowanymi pracownikami i odpowiednim oprzyrządowaniem. Przy pracach spawalniczych pracownicy muszą posiadać wymagane przepisami uprawnienia. Konstrukcje ślusarskie powinny być zabezpieczone w wytwórni powłoką antykorozyjną i pomalowane proszkowo.

Montaż konstrukcji należy przeprowadzać w sposób zapewniający stateczność poszczególnych elementów i całości w każdej fazie. Przy montażu należy zwrócić uwagę na kolejność montażu zapewniającą nie uszkodzenie elementów składowych.

Wszystkie roboty montażowe powinny być przeprowadzone przez wykwalifikowanych pracowników. Kotwienie nie może być wykonane w wierzchniej warstwie konstrukcji mogącej ulec oderwaniu lub rozwarstwieniu w trakcie eksploatacji obiektu. Balustrady należy zamontować do podłoża w sposób trwały zapewniający przeniesienie obciążeń wymaganych w normach i przepisach.

Śruby kotwiące nie mogą być widoczne na zewnątrz elementu i nie mogą być dostępne do odkręcenia dla osób postronnych.

Konstrukcja ślusarsko-kowalskie przed wysyłką z wytwórni powinna być próbnie zmontowana i odebrana w obecności Wykonawcy montażu.

W przypadku poważniejszych uszkodzeń elementy konstrukcji należy naprawić w wytwórni. Montaż konstrukcji należy przeprowadzać w sposób zapewniający stateczność poszczególnych elementów i całości w każdej fazie. Przy montażu należy zwrócić uwagę na kolejność montażu zapewniającą nie uszkodzenie elementów składowych.

Montaż przeprowadzić zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz instrukcją producenta systemu.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne”.

Częstotliwość oraz zakres badań stolarki PCV, drewnianej i stalowej powinien być zgodny z PN-88/B-10085 Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

W szczególności powinna być oceniane:

- jakość materiałów z których stolarka została wykonana,
- zgodność zastosowanych materiałów z dokumentacją budowlaną
- prawidłowość wykonania z uwzględnieniem szczegółów konstrukcyjnych,
- sprawność działania skrzydeł i elementów ruchomych oraz funkcjonowania okuć,
- pion i poziom zamontowanej stolarki,
- wodoszczelność przegród.
- Badania okuć

Dopuszczalne odchylenie od pionu i poziomu nie powinno być większe niż 2 mm na 1 m wysokości, jednak nie więcej niż 3 mm na całej długości elementów ościeżnicy. Odchylenie ościeżnicy od płaszczyzny pionowej nie może być większe niż 2 mm.

Różnice wymiarów przekątnych nie powinny być większe niż:

- 1 mm przy długości przekątnej do 1 m,
- 2 mm przy długości przekątnej do 2 m,
- 3 mm przy długości przekątnej powyżej 2 m.

Warunki badań materiałów stolarki budowlanej i innych materiałów powinny być wpisywane do dziennika budowy i akceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera.

Dostarczaną na plac budowy stolarkę należy kontrolować pod względem jej jakości. Kontrola jakości polega na sprawdzeniu czy dostarczone materiały posiadają wymagane atesty. Zasady prowadzenia kontroli jakości powinny być zgodne z postanowieniami normy PN-88/B-10085. Kontrola jakości wyrobów szklarskich powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami podanymi w normie PN-72/B-10180 i wytycznymi producenta okien i drzwi.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne”.

## 8. Odbiór robót

Roboty będą odebrane zgodnie z Warunkami Kontraktu i ST, jeżeli zostały wykonane zgodnie z Specyfikacją, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera.

Odbiór podłoża należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do robót.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania (z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji) wg pkt.6 ST dały pozytywne wyniki.

Wymagania przy odbiorze określa norma PN-88/B-10085 Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze. Sprawdzeniu podlega:

- zgodność z dokumentacją techniczną,
- rodzaj zastosowanych materiałów,
- prawidłowość montażu,
- pion i poziom zamontowanej stolarki,
- pion i poziom zamontowanego parapetu.

Dopuszczalne odchylenie od pionu i poziomu nie powinno być większe niż 2 mm na 1 m wysokości, jednak nie więcej niż 3 mm na całej długości elementów ościeżnicy. Odchylenie ościeżnicy od płaszczyzny pionowej nie może być większe niż 2 mm..

## 9. Podstawa płatności

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót,

Cena elementu osadzenia stolarki i ślusarki okiennej oraz drzwiowej obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- przygotowanie podłoża,
- prace zasadnicze - osadzenia stolarki i ślusarki okiennej, drzwiowej oraz bramy
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie placu budowy po robotach

Cena wykonania elementów kowalsko-ślusarskich rozliczana w kg obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów, dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie elementów kowalsko-ślusarskich,
- przygotowanie podłoża pod roboty,
- montaż elementów kowalsko-ślusarskich,
- prace związane z wymaganym zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- badania laboratoryjne materiałów z opracowaniem dokumentacji tych badań,
- prace wykończeniowe: malowanie,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-88/B-10085/Az3:2001	Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania.
PN-B-05000:1996	Okna i drzwi. Pakowanie, przechowywanie, transport.
PN-B-94025-5:1996	Okucia budowlane
PN-B-91000:1996	Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Terminologia

### 10.2. Inne

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych Tom I
- Instrukcje producenta

## XVIII.- ST – 17 ROBOTY MALARSKIE

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

### Grupa robót

- 45400000-1 - Roboty w wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

### Klasa robót

- 45440000-3 - Roboty malarskie i szklarskie Kategoria robót

- 45442100-8 - Roboty malarskie

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wykończeniowych malowanie ścian, sufitów, elementów stalowych przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych przy realizacji zadania pn: „**Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Święte gmina Radymno**”.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu robót wymienionych w punkcie 1.3.

### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu;

- Malowanie ścian i sufitów farbą emulsyjną akrylową nawierzchniową na bazie spoiw z żywic poliakrylowych, odporne na ścieranie i zmywanie.
- Malowanie elementów metalowych farbami poliuretanowymi lub epoksydowymi.

### Obiekty kubaturowe

#### Obiekty kubaturowe nowoprojektowane

- Budynek mechanicznego oczyszczania/hala dmuchaw Ob. 105
- Magazyn osadu Ob. 115

#### Obiekty kubaturowe przebudowywane

- Budynek techniczno-socjalny Ob. 1
- oraz wszystkich innych przewidzianych w kontrakcie.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlanego, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm, aprobat technicznych, a mianowicie:

**Podłoże malarskie** - surowa, zagruntowana lub wygładzona (np. szpachlówką) powierzchnia (np. muru, tynku, betonu, drewna, płyt drewnopodobnych, itp.), na której będzie wykonywana powłoka malarska.

**Powłoka malarska** - stwardniała warstwa farby, lakieru lub emalii nałożona i rozprowadzona na podłożu, decydująca o właściwościach użytkowych i walorach estetycznych pomalowanej powierzchni.

**Farba** - płynna lub półpłynna zawiesina bądź mieszanina bardzo rozdrobnionych ciał stałych (np. pigmentu - barwnika i różnych wypełniaczy) w roztworze spoiwa.

**Farba ftalowa na rozpuszczalnikowych spoiwach żywicznych** - zawiesina pigmentów i obciążników w spoiwie żywicznym, rozcieńczanym rozpuszczalnikami organicznymi (np. benzyną lakową, terpentyną itp.).

**Farby emulsyjne** - farby nawierzchniowe, wodorozcieńczalne, przygotowane na spoiwie dyspersyjnym, które stanowi trwała zawiesina rozproszonych w wodzie cząsteczek polimerów i kopolimerów.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera/ Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwaniu i składowaniu podano w ST 00.00. „Wymagania ogólne”.

### 2.1. Asortyment materiałów

- Farby emulsyjne akrylowe ogólnego stosowania
- Farby poliuretanowe i epoksydowe dla powłok w środowiskach agresywnych.

#### 2.1.1. Wodne farby emulsyjne akrylowe wg PN-C-81914:2002

Farby emulsyjne akrylowe mają dobrą przyczepność do podłoża, są trwałe i odporne na ścieranie oraz uszkodzenia mechaniczne. Można je stosować na wszystkie podłoża (na przykład na tynk, beton, cegły, płyty gipsowo-kartonowe, drewno) oprócz metalowych. Farby emulsyjne akrylowe, w których spoiwem jest żywica akrylowa, dobrze kryją i tworzą gładką powłokę. Dobrze też przepuszczają parę wodną, więc umożliwiają "oddychanie" ścian. Pomalowana nimi powierzchnie można wielokrotnie zmywać.

#### 2.1.2. Farby poliuretanowe i epoksydowe.

**Farba poliuretanowa**, dwuskładnikowa. Powłoka dekoracyjna, dobrze przyczepna do podłoża, elastyczna, twarda oraz odporna na działanie czynników mechanicznych. Powłoka odporna na promieniowanie słoneczne i agresywne czynniki atmosferyczne, wodę rzeczno-morską i sanitarną, roztwory soli i alkaliów, rozcieńczone roztwory kwasów, ropę naftową, oleje napędowe oraz niektóre rozpuszczalniki (benzyny, ksylenu). Powłoka w kolorze białym wykazuje zdolność do odbijania promieniowania słonecznego powyżej 70%. Należy stosować wg instrukcji producenta.

Farba epoksydowa, nawierzchniowa, utwardzana poliaminamidem, dwuskładnikowa. Powłoka dobrze przyczepna do podłoża, twarda i elastyczna. Powłoka odporna na działanie wody, roztworów soli i alkaliów, ropy naftowej, oleju roślinnego, oleju napędowego oraz niektórych węglowodorów alifatycznych. Powłoka odporna na okresowe działanie rozcieńczonych kwasów nieorganicznych i ksylenu. Powłoka pod wpływem promieniowania słonecznego może wykazywać nieznaczne kredowanie.

#### 2.1.3. Materiały pomocnicze

Materiały pomocnicze do wykonywania robót malarskich to:

- rozcieńczalniki, wg wskazań producenta systemu,
- środki do odtłuszczania, mycia i usuwania zanieczyszczeń podłoża,
- środki do likwidacji zacieków i wykwitów, kity i masy szpachlowe do naprawy podłoża.

Wszystkie ww. materiały muszą mieć własności techniczne określone przez producenta lub odpowiadające wymaganiom odpowiednich aprobat technicznych bądź PN.

#### 2.1.4. Woda

Do przygotowania farb zarabianych wodą należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008:2004 "Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu".

Bez badań laboratoryjnych może być stosowana tylko wodociągowa woda pitna.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00 Wymagania ogólne pkt.3

Wykonawca przystępujący do robót malarskich, powinien wykazać się możliwością korzystania z elektronarzędzi i drobnego sprzętu budowlanego jak:

- Szczotki o sztywnym włosiu
- Szpachle i pace metalowe lub z tworzyw sztucznych
- Pędzle i wałki
- Mieszadła napędzane wiertarką
- Agregaty malarskie
- Drabiny i rusztowania

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt.4.

Transport materiałów do robót malarskich w opakowaniach nie wymaga specjalnych urządzeń i środków transportu W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały w sposób wykluczający uszkodzenie opakowań W przypadku dużych ilości materiałów zalecane jest przewożenie ich na paletach i użycie do załadunku oraz rozładunku urządzeń mechanicznych

Do transportu farb i innych materiałów w postaci suchych mieszanek, w opakowaniach papierowych zaleca się używać samochodów zamkniętych Do przewozu farb w innych opakowaniach można wykorzystywać samochody pokryte plandekami lub zamknięte.

Materiały do robót malarskich należy składować na budowie w pomieszczeniach zamkniętych, zabezpieczonych przed opadami i minusowymi temperaturami

Wyroby lakierowe należy pakować, składować i transportować zgodnie z wymaganiami normy PN-89/C-81400 „Wyroby lakierowe Pakowanie, przechowywanie i transport”.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt.5.1

##### 5.1.1. Warunki przystąpienia do robót malarskich

Przed przystąpieniem do wykonywania robót malarskich należy wyrównać i wygładzić powierzchnię przeznaczoną do malowania i naprawić ewentualne uszkodzenia. Następnie należy powierzchnię zagruntować.

Przy robotach malarskich należy przestrzegać zasad podanych w normie PN-69/B-10280/Ap1:1999 -Roboty malarskie budowlane farbami, wodnymi i wodorozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi.

Do wykonywania robót malarskich można przystąpić po całkowitym zakończeniu poprzedzających robót budowlanych oraz po przygotowaniu i kontroli podłoża pod malowanie i kontroli materiałów

Wewnątrz budynku pierwsze malowanie ścian i sufitów można wykonywać po:

- całkowitym ukończeniu robót instalacyjnych, tj wodociągowych, kanalizacyjnych, centralnego ogrzewania, gazowych, elektrycznych, z wyjątkiem założenia urządzeń sanitarnych ceramicznych i metalowych lub z tworzyw sztucznych (biały montaż) oraz armatury oświetleniowej (gniazdka, wyłączniki itp),
- wykonaniu podłoża pod wykładziny podłogowe,
- całkowitym dopasowaniu i wyregulowaniu stolarki, lecz przed oszkleniem okien itp., w przypadku jeśli stolarka nie została wykończona fabrycznie.

Drugie malowanie można wykonywać po:

- wykonaniu tzw. białego montażu,
- ułożeniu posadzek (z wyjątkiem wykładzin z tworzyw sztucznych) z przybiciem listew przyściennych i cokołów,
- oszkleniu okien, jeśli nie było to wykonane fabrycznie

### 5.1.2. Wymagania dotyczące podłoża pod malowanie

- Nowe niemalowane tynki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-70/B-10100. Wszelkie uszkodzenia tynków powinny być usunięte przez wypełnienie odpowiednią zaprawą i zatarte do równej powierzchni. Powierzchnia tynków powinna być pozbawiona zanieczyszczeń (np. kurzu, rdzy, tłuszczu, wykwitów solnych).
- Tynki malowane uprzednio farbami powinny być oczyszczone ze starej farby i wszelkich wykwitów oraz odkurzone i umyte wodą. Po umyciu powierzchnia tynków nie powinna wykazywać śladów starej farby ani pyłu po starej powłoce malarskiej. Uszkodzenia tynków należy naprawić odpowiednią zaprawą.
- Wilgotność powierzchni tynków (malowanych jak i niemalowanych) nie powinna przekraczać wartości podanych w tablicy 1.
- Wystające lub widoczne nieusuwalne elementy metalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.
- Podłoża z drewna, materiałów drewnopochodnych powinny być niezmurszałe o wilgotności nie większej niż 12%, bez zepsutych lub wypadających sęków i zacieków żywicznych. Powierzchnia powinna być odkurzona i oczyszczona z plam tłuszczu, żywicy, starej farby i innych zanieczyszczeń. Ewentualne uszkodzenia powinny być naprawione szpachlówką, na którą wydano aprobatę techniczną.
- Podłoża z płyt gipsowo-kartonowych powinny być odkurzone, bez plam tłuszczu oczyszczone ze starej farby. Wkręty mocujące oraz styki płyt powinny być zaszpachlowane. Uszkodzone fragmenty płyt powinny być naprawione masą szpachlową, na którą wydana jest aprobatę techniczną.
- Elementy metalowe przed malowaniem powinny być oczyszczone ze zgorzeli, rdzy, pozostałości zaprawy, gipsu oraz odkurzone i odtłuszczone.

**Tabela 1-** Największa dopuszczalna wilgotność podłoża mineralnych przeznaczonych do malowania

Lp.	Rodzaj farby	Największa wilgotność podłoża, w % masy
1.	Farby dyspersyjne, na spoiwach żywicznych rozcieńczalnych	4
2.	Farby na spoiwach żywicznych rozpuszczalnikowych	3
3.	Farby na spoiwach mineralnych bez lub z dodatkami modyfikującymi w postaci suchych mieszanek rozcieńczalnych wodą lub w postaci ciekłej	6
4.	Farby na spoiwach mineralno-organicznych	4

### 5.1.3. Warunki prowadzenia robót malarskich

#### 5.1.3.1. Warunki ogólne prowadzenia robót malarskich

Roboty malarskie powinny być prowadzone:

- przy pogodzie bezwietrznej i bez opadów atmosferycznych (w przypadku robót malarskich zewnętrznych),
- w temperaturze nie niższej niż +5°C, z dodatkowym zastrzeżeniem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek temperatury poniżej 0°C,
- w temperaturze nie wyższej niż 25°C, z dodatkowym zastrzeżeniem, by temperatura podłoża nie przewyższyła 20°C (np. w miejscach bardzo nasłonecznionych).
- W przypadku wystąpienia opadów w trakcie prowadzenia robót malarskich powierzchnie świeżo pomalowane (niewyschnięte) należy osłonić.
- Roboty malarskie można rozpocząć, jeżeli wilgotność podłoży przewidzianych pod malowanie nie przekracza odpowiednich wartości podanych w Tabela 1.
- Prace malarskie na elementach metalowych można prowadzić przy wilgotności względnej powietrza nie większej niż 80%.
- Przy wykonywaniu prac malarskich w pomieszczeniach zamkniętych należy zapewnić odpowiednią wentylację.
- Roboty malarskie farbami, emaliami lub lakierami rozpuszczalnikowymi należy prowadzić z daleka od otwartych źródeł ognia, narzędzi oraz silników powodujących iskrzenie i mogących być źródłem pożaru.
- Elementy, które w czasie robót malarskich mogą ulec uszkodzeniu lub zanieczyszczeniu, należy zabezpieczyć i osłonić przed zabrudzeniem farbami.

### **5.1.3.2. Wykonanie robót malarskich wewnętrznych**

#### **5.1.3.2.1. Malowanie farbami emulsyjnymi:**

Farbę można nanosić za pomocą pędzla, wałka malarskiego lub natrysku. Przygotować podłoże przez uzupełnienie ubytków, następnie zmyć całą powierzchnię wodnym roztworem środka dezynfekującego grzyby i pleśnie zgodnie z instrukcją zamieszczoną na opakowaniu. Jeszcze przed całkowitym wyschnięciem powierzchnię pomalować dwukrotnie farbą. Do pierwszego malowania farbę rozcieńczyć przez dodatek ok. 5% wody pitnej.

Drugą warstwę nanosić farbą o lepkości handlowej po wyschnięciu pierwszej warstwy tj. po ok. 2 godz. Prace malarskie powinny być prowadzone, gdy temperatura otoczenia nie jest niższa niż +5°C i nie wyższa niż +30°C. Zbyt niska temperatura podłoża może spowodować spękania powłoki.

Pomieszczenia po wymalowaniu należy wietrzyć 1-2 dni.

#### **5.1.3.2.2. Malowanie farbami poliuretanowymi i epoksydowymi:**

Przed przystąpieniem do malowania elementów metalowych, należy je uprzednio oczyścić do stopnia czystości Sa 2 1/4 i pomalować farbami podkładowymi wg wybranego systemu producenta farb.

### **5.1.4. Wymagania dotyczące powłok malarskich**

#### **5.1.4.1. Wymagania w stosunku do powłok z farb dyspersyjnych**

Powłoki z farb dyspersyjnych powinny być:

- niezmywalne przy stosowaniu środków myjących i dezynfekujących, odporne na tarcie na sucho i na szorowanie oraz na reemulgację,
- aksamitno-matowe lub posiadać nieznaczny połysk,
- jednolitej barwy, równomiernej, bez smug, plam, zgodnej ze wzorcem producenta,
- bez uszkodzeń, prześwitów podłoża, śladów pędzla,
- bez złuszczeń, odstawania od podłoża oraz widocznych łączeń i poprawek,
- bez grudek pigmentów i wypełniaczy ulegających rozcieraniu.

Dopuszcza się chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanego podłoża.

#### **5.1.4.2. Wymagania w stosunku do powłok z farb na rozpuszczalnikowych spoiwach żywicznych oraz farb na spoiwach żywicznych rozcieńczalnych wodą**

Powłoki te powinny być:

- odporne na zmywanie wodą ze środkiem myjącym, tarcie na sucho i na szorowanie,
- bez uszkodzeń, smug, plam, prześwitów i śladów pędzla,



- zgodne ze wzorcem producenta w zakresie barwy i połysku.
- Dopuszcza się chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanego podłoża.
- Przy jednowarstwowej powłoce malarskiej dopuszczalne są nieznaczne miejscowe prześwity podłoża.
- Nie dopuszcza się w tego rodzaju powłokach:
  - spękań,
  - łuszczenia się powłok,
  - odstawania powłok od podłoża.

#### 5.1.4.3. Wymagania w stosunku do powłok z lakierów na spoiwach żywicznych wodorozcieńczalnych i rozpuszczalnikowych

Powłoka z lakierów powinna:

- mieć jednolity w odcieniu i połysku wygląd zgodny z wzorcem producenta,
- nie mieć śladów pędzla, smug, plam, zacieków, uszkodzeń, pęcherzy i zmarszczeń,
- dobrze przylegać do podłoża,
- mieć odporność na zarysowania i wycieranie,
- mieć odporność na zmywanie wodą ze środkiem myjącym.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano ST.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.6  
Częstotliwość oraz zakres badań robót malarskich powinny być zgodne z PN-69/B-10280/Ap1:1999 -Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi farbami emulsyjnym.

Przed przystąpieniem do robót malarskich należy dokonać kontroli podłoży:

- wygląd należy ocenić wizualnie, z odległości ok. 1 m, w rozproszonym świetle dziennym lub sztucznym,
- zapylenie powierzchni (z wyjątkiem powierzchni metalowych) należy oceniać przez przetarcie powierzchni suchą, czystą ręką. W przypadku powierzchni metalowych do przetarcia należy używać czystej szmatki,
- Wilgotność podłoży należy oceniać przy użyciu odpowiednich przyrządów. W przypadku wątpliwości należy pobrać próbkę podłoża i określić wilgotność przy użyciu wago-suszarki

Warunki badań materiałów malarskich i innych materiałów powinny być wpisywane do dziennika budowy i akceptowane przez Inżyniera.

#### 6.1. Badania materiałów

Farby i środki gruntujące użyte do malowania powinny odpowiadać normom wymienionym w pkt.

2. Bezpośrednio przed użyciem należy sprawdzić:

- czy dostawca dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów używanych w robotach malarskich,
- terminy przydatności do użycia podane na opakowaniach,
- wygląd zewnętrzny farby w każdym opakowaniu.

Ocenę wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzać wizualnie. Farba powinna stanowić jednorodną w kolorze i konsystencji mieszaninę.

Niedopuszczalne jest stosowanie farb, w których widać:

- ❖ **w przypadku farb ciekłych:**
  - skoagulowane spoiwo,
  - nieroztarte pigmenty,
  - grudki wypełniaczy (z wyjątkiem niektórych farb strukturalnych),
  - kożuch,
  - ślady pleśni,

- trwały, nie dający się wymieszać osad,
- nadmierne, utrzymujące się spienienie,
- obce wtrącenia,
- zapach gnilny,
- ❖ **w przypadku farb w postaci suchych mieszanek:**
- ślady pleśni,
- zbrylenie,
- obce wtrącenia,
- zapach gnilny.

## 6.2. Badania w czasie robót

Badania w czasie robót polegają na sprawdzaniu zgodności wykonywanych robót malarskich z dokumentacją projektową, ST i instrukcjami producentów farb. Badania te w szczególności powinny dotyczyć sprawdzenia technologii wykonywanych robót w zakresie gruntowania podłoży i nakładania powłok malarskich.

## 6.3. Badania w czasie odbioru robót

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny czy spełnione zostały wszystkie wymagania dotyczące wykonanych robót malarskich, w szczególności w zakresie:

- zgodności z dokumentacją projektową, ST i wprowadzonymi zmianami, które naniesiono w dokumentacji powykonawczej,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości przygotowania podłoży,
- jakości powłok malarskich.

Przy badaniach w czasie odbioru robót pomocne mogą być wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem do robót i w trakcie ich wykonywania. Badania powłok przy ich odbiorze należy przeprowadzać nie wcześniej niż po 14 dniach od zakończenia ich wykonywania. Badania techniczne należy przeprowadzać w temperaturze powietrza, co najmniej +5°C i przy wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 65%.

Ocena jakości powłok malarskich obejmuje:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie zgodności barwy i połysku,
- sprawdzenie odporności na wycieranie,
- sprawdzenie przyczepności powłoki,
- sprawdzenie odporności na zmywanie.

### Metoda przeprowadzania badań powłok malarskich w czasie odbioru robót:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego - wizualnie, okiem nieuzbrojonym w świetle rozproszonym z odległości około 0,5 m,
- sprawdzenie zgodności barwy i połysku - przez porównanie w świetle rozproszonym barwy i połysku wyschniętej powłoki z wzorcem producenta,
- sprawdzenie odporności powłoki na wycieranie - przez lekkie, kilkukrotne pocieranie jej powierzchni wełnianą lub bawełnianą szmatką w kolorze kontrastowym do powłoki. Powłokę należy uznać za odporną na wycieranie, jeżeli na szmatce nie wystąpiły ślady farby,
- sprawdzenie przyczepności powłoki:
  - na podłożach mineralnych i mineralno-włóknistych - przez wykonanie skalpelem siatki nacięć prostopadłych o boku oczka 5 mm, po 10 oczek w każdą stronę a następnie przetarciu pędzlem naciętej powłoki; przyczepność powłoki należy uznać za dobrą, jeżeli żaden z kwadracików nie wypadnie,
  - na podłożach drewnianych i metalowych - metodą opisaną w normie PN-EN ISO 2409:1999,

Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami podanymi w pkt. 5.5 i opisane w dzienniku budowy i protokole podpisanym przez przedstawicieli Inwestora (Zamawiającego) oraz Wykonawcy

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00 Wymagania ogólne".

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST00.00 "Wymagania ogólne".

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność z dokumentacją techniczną
- rodzaj zastosowanych materiałów,
- przygotowanie podłoża
- prawidłowość i dokładność wykonania robót.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

### 9.1. Cena elementu robót.

Rozliczenie robót malarskich może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót malarskich stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez Zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót malarskich lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty malarskie uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót od poziomu podłogi lub terenu,
- zabezpieczenie podłóg i elementów nie przeznaczonych do malowania
- przygotowanie farb, szpachlówek, gruntów i innych materiałów,
- przygotowanie podłoży,
- próby kolorów,
- demontaż przed robotami malarskimi i montaż po wykonaniu robót elementów, które wymagają zdemontowania w celu wykonania prac malarskich np. skrzydeł okiennych i drzwiowych,
- wykonanie prac malarskich,
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie wykonywania robót,
- oczyszczenie miejsca pracy z materiałów zabezpieczających oraz oczyszczenie niepotrzebnie zamalowanych elementów nie przeznaczonych do malowania,
- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót malarskich.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-89/C-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie. przechowywanie i
---------------	---

	transport.
PN-EN ISO 2409:1999	Farby i lakiery. Metoda siatki naciąg.
PN-EN 13300:2002	Farby i lakiery. Wodne wyroby lakierowe i systemy powłokowe na wewnętrzne ściany i sufity. Klasyfikacja.
PN-C-81607:1998	Emalie olejno-żywiczne. ftalowe. ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe.
PN-C-81800:1998	Lakiery olejno-żywiczne. ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe.
PN-C-81801 :1997	Lakiery nitrocelulozowe.
PN-C-81802:2002	Lakiery wodorozcieńczalne stosowane wewnątrz. Farby olejne i aikidowe.
PN-C-81901 :2002	Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków
PN-C-81913:1998	Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-C-81914:2002	Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz.

## 10.2. Inne

### 1. Instrukcje producenta

## **XIX – ST – 18 – ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA .**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych branży elektrycznej i AKPIA, które będą wykonane w ramach zamówienia pn. „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Święte gm. Radymno”

Nazwy i kody CPV głównych robót objętych Przedmiotem Zamówienia

**45252127-4 Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków**

**Kody związane:**

**45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę;**

45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne;

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

45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

**45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach**

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45314310-7 Układanie kabli

#### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Specyfikacja Techniczna stanowi integralną część dokumentacji projektowej wykonawczej. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania szczegółowe dla podstawowych czynności występujących przy montażu instalacji elektrycznych i układów automatyki wytwarzania i dezynfekcji wody dwutlenkiem chloru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty, których dotyczy STWiORB, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznej i automatyki w nowoprojektowanych i modernizowanych budynkach i obiektach na terenie Oczyszczalni Ścieków.

### 1.4. Określenia podstawowe, oznaczenia i skróty użyte w STWiORB

- **Przedmiar Robót** – wykaz robót z podaniem ich ilości
- **Polecenie Inspektora Nadzoru** (Przedstawiciel Nadzoru Inwestorskiego) – wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy
- **Projektant** – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej
- **Jakość Robót** – zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych
- **Dziennik Budowy** – opatrzony pieczęcią Urzędu Architektury wydany Zamawiającemu (Inwestorowi) zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem.
- **Książka Obmiarów** – akceptowany przez Inspektora Nadzoru rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników, służący w finansowym rozliczeniu się Wykonawcy z Inwestorem. Wpisy w Książce Obmiarów podlegają zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.
- **Materiały** – wszelkie surowce i tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru
- **Kierownik Budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- **Roboty rozbiórkowe** – zakres Robót mających na celu przygotowanie istniejącego obiektu budowlanego do rozbudowy i modernizacji, wraz ze sposobem ich wykonania.
- **Roboty instalacji elektrycznych i AKPiA** – zakres robót mających na celu wyposażenie obiektu w zaprojektowane przez Projektanta urządzenia i odbiorniki Instalacji elektrycznych i podłączenia ich do istniejących lub projektowanych sieci i urządzeń oraz opisem sposobu ich wykonania.
- **Instrukcja techniczna obsługi (eksploatacji)** - opracowana przez dostawcę urządzeń technicznych i maszyn, określająca rodzaje i kolejność lub współzależność czynności obsługi, przeglądów i zabiegów konserwacyjnych, warunkujących ich efektywne i bezpieczne użytkowanie. Instrukcja techniczna obsługi (eksploatacji) jest również składnikiem dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego.
- **Deklaracja zgodności** – oświadczenie, że producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną.
- **Normy europejskie** - oznaczają normy przyjęte przez Europejski Komitet Standaryzacji (CEN) oraz Europejski Komitet Standaryzacji Elektrotechnicznej (CENELEC) jako „standardy europejskie (EN)” lub „dokumenty harmonizacyjne (HD)”, zgodnie z ogólnymi zasadami działania tych organizacji.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące realizacji kontraktu

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz wymaganiami certyfikatów i aprobat technicznych materiałów i urządzeń, przywołanymi normami oraz poleceniami Inżyniera.

Jakiegokolwiek zmiany należy uzgodnić z projektantem i Inżynierem. Wykonywanie prac przy instalacjach elektrycznych musi wynikać z harmonogramu budowy uzgodnionego z Inżynierem i wykonawcami innych branż. Dotyczy to szczególnie robót zanikających i podlegających zakryciu i wymagających odbioru robót zanikających.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych,
- stosować wyroby posiadające certyfikaty CE lub znak bezpieczeństwa „B” wydany przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji oraz dopuszczenie odpowiednich jednostek badawczych,
- dla wyrobów nie objętych obowiązkiem certyfikacji – stosować wyroby posiadające stosowne atesty oraz świadectwa jakości,
- powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

### 2.2. Instalacje elektryczne

Materiały i urządzenia należy stosować zgodnie z normą PN-IEC 60364 lub równoważną.

Wykonawca powinien dostarczyć i zamontować wszelkie stalowe wsporniki nośne, drabinki i inne konstrukcje, które są wymagane dla podtrzymania lub zawieszenia wszelkiego wyposażenia zgodnego z niniejszym kontraktem na roboty instalacyjne elektryczne. Wszelkie wsporniki metalowe stosowane wewnątrz i na zewnątrz powinny być wykonane z elementów stalowych ze stali nierdzewnej.

Materiały i urządzenia stosowane w pomieszczeniach wilgotnych lub z atmosferą agresywną powinny być specjalnie dobrane do pracy w tych pomieszczeniach.

### 2.3. Kable i przewody - zasilające i sterownicze

#### 2.3.1. Ogólne wymagania dla kabli i przewodów

Instalacje zasilające i sterownicze należy wykonać za pomocą kabli w izolacji o powłoce polwinitowej lub z polietylenu usieciowanego na napięcie 0,6/1kV, za pomocą przewodów w izolacji o powłoce polwinitowej na napięcie 450/750V oraz przewodów w izolacji 300/500V dla instalacji sterowniczej.

W instalacji sterowniczej należy stosować przewody miedziane na napięcie znamionowe 300/500V o ilości żył wg potrzeb. Żył przewodów powinny być jedno lub wielodrutowe zgodnie z projektem. Dla sygnałów analogowych należy stosować przewody ekranowane. Wszelkie przewody powinny posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B” lub certyfikaty CE. Przewody winny być dostarczone na plac budowy bezpośrednio przed przystąpieniem do ich układania. W razie wcześniejszego zakupu przewodów, należy je przechowywać w magazynie przyobiekowym. Przewody winny być dostarczane i przechowywane na bębnach

ustawionych pionowo na krawędziach bębnow. Bębny należy zabezpieczyć przed przetaczaniem się. Dopuszcza się dostarczenie i krótkotrwałe przechowywanie krótkich odcinków przewodów w kręgach ułożonych poziomo. Średnica kręgu przewodu winna być nie mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna przewodu. Końcówki przewodów winny być w sposób pewny zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci do wnętrza przewodu. Przewody o widocznych pęknięciach, otarciach i innych uszkodzeniach powłoki izolacyjnej nie mogą być użyte do wykonania instalacji. Długości poszczególnych odcinków linii poszczególnych instalacji zostały podane w dokumentacji technicznej.

#### Rury ochronne

W pomieszczeniach dla ochrony kabli i przewodów stosować rurki instalacyjne z tworzyw sztucznych wraz z odpowiednim osprzętem. Dla ochrony przewodów przy wciąganiu wszelkie łączniki metalowe itp. powinny posiadać nylonowe wkładki.

Jako rury ochronne dla przewodów należy stosować karbowane rury giętkie z polichloru winylu PVC, lub rurki sztywne mocowane na uchwytych. Stosować należy rury produkowane z przeznaczeniem na rury osłonowe dla instalacji elektrycznych, posiadające specjalnie wykończoną powierzchnię wewnętrzną oraz dodatkowy osprzęt ułatwiający wciąganie przewodów. Dopuszczalny zakres temperatur, w których mogą być układane rury ochronne powinien wynosić od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+60^{\circ}\text{C}$ . Wytrzymałość mechaniczna rur ochronnych powinna wynosić co najmniej 320N/5 cm.

Rury przeznaczone dla instalacji elektrycznych nie mogą posiadać widocznych pęknięć i zgnieceń. Rury powinny być dostarczane na plac budowy bezpośrednio przed ich wbudowaniem.

Należy stosować (zalecany) kabel światłowodowy ADQZNBH 8G 50/125 lub równoważny.

#### 2.3.2. Końcówki kabli i przewodów

Do przyłączania kabli i przewodów do zacisków urządzeń należy stosować końcówki kablów mocowane na żyłach przewodów przez zagniatanie. W przypadku gdy urządzenia posiadają zaciski przygotowane do bezpośredniego podłączania przewodów, można odstąpić od zakończenia przewodów końcówkami. Do kabli z żyłami aluminiowymi stosować należy końcówki kablów z aluminium, dla kabli z żyłami miedzianymi – końcówki kablów miedziane.

#### 2.3.3. Oznaczenia kabli i przewodów

Kable ułożone w korytkach kablowych i kanałach powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych np. w rozdzielniczy zasilającej, przy urządzeniu zasilanym, na całej długości przewodów w miejscach dostępnych (skrzyżowania koryt kablowych itp.). Oznacznik powinien zawierać symbol i numer ewidencyjny przewodu, oznaczenie przewodu, relację linii oraz typ przewodu

#### 2.3.4. Rury ochronne

Jako rury ochronne dla kabli należy stosować rury z polietylenu wysokiej gęstości (PEHD) lub rury stalowe. Stosować należy rury produkowane z przeznaczeniem na rury osłonowe dla kabli, posiadające specjalnie wykończoną powierzchnię wewnętrzną oraz dodatkowy osprzęt ułatwiający przeciąganie kabli.

Rury przeznaczone na osłony i przepusty dla kabli nie mogą posiadać widocznych pęknięć i zgnieceń. Rury powinny być dostarczane na plac budowy bezpośrednio przed ich wbudowaniem. W razie potrzeby ich składowania w magazynie przyobiektowym winny być przechowywane w pozycji poziomej. Pomiedzy warstwami rur powinny być stosowane przekładki z desek. Rury winny być zabezpieczone przed staczaniem i przetaczaniem się.



## 2.4. Rozdzielnice elektryczne

### 2.4.1. Budowa rozdzielnic dla potrzeb technologii

Konstrukcja wszystkich rozdzielnic ma być oparta na stosowaniu znormalizowanych szaf zabudowy szeregowej oraz układów modułowych. Każda rozdzielnica powinna zawierać układ 5-ciu miedzianych szyn zbiorczych. Prąd znamionowy  $I_n$  szyn powinien być większy bądź równy prądowi znamionowemu wyłącznika głównego danej rozdzielnicy. Szyny odgałęźne powinny być wykonane z miedzi, starannie przymocowane do głównych szyn. Wszystkie połączenia powinny być łatwo dostępne od frontu w celu ułatwienia obsługi eksploatacyjnej.

### 2.4.2. Budowa rozdzielnic potrzeb ogólnych

Rozdzielnice potrzeb ogólnych powinny być wykonane jako modułowe podtyńkowe lub natyńkowe w wykonaniu wewnętrznym o stopniu ochrony min. IP31.

W rozdzielnicach należy zamontować rozłączniki izolacyjne i elementy sygnalizacji obecności napięcia zasilającego. Połączenia aparatów rozdzielczych należy wykonywać przy użyciu prefabrykowanych szyn łączeniowych. Wykonywanie połączeń oraz podłączanie obwodów odbiorczych należy wykonać tak aby uzyskać symetryczne obciążenie linii WLZ zasilającą daną rozdzielnicę.

### 2.4.3. Wartości znamionowe

Wszystkie elementy wyposażenia przewodzące prąd, w tym odłączniki, styczniki, łączniki, szyny zbiorcze, przekładniki prądowe, złącza i połączenia powinny być zdolne do przewodzenia w sposób ciągły określonego prądu znamionowego, według zaprojektowanych parametrów, bez przekroczenia w żadnym przypadku dopuszczalnego przyrostu temperatury.

### 2.4.4. Wyposażenie rozdzielnic

Wyposażenie rozdzielnic powinno spełnić wymagania najnowszych przepisów dotyczących konstrukcji wyposażenia elektrycznego oraz Polskich Norm lub równoważnych. Rozdzielnice powinny być kompletne. Należy zainstalować i podłączyć wymagane zabezpieczenia przeciążeniowe i zwarciovowe oraz inne niezbędne urządzenia ochronne wyszczególnione w projekcie oraz wymagane przez producenta zasilanego urządzenia. Przed zrealizowaniem rozdzielnic należy dla każdego urządzenia zasilanego silnikiem elektrycznym potwierdzić wymagania (prąd znamionowy, zabezpieczenie przeciwwilgociowe, zabezpieczenie termobimetalowe, zabezpieczenia PTC itp.) zgodnie z wymaganiami i zaleceniami producenta urządzenia.

## 2.5. Instalacje elektryczne

Materiały i urządzenia należy stosować zgodnie z normą PN-IEC 60364 lub równoważną.

Wykonawca powinien dostarczyć i zamontować wszelkie stalowe wsporniki nośne, drabinki i inne konstrukcje, które są wymagane dla podtrzymania lub zawieszenia wszelkiego wyposażenia zgodnego z niniejszym kontraktem na roboty instalacyjne elektryczne. Wszelkie wsporniki metalowe stosowane wewnątrz i na zewnątrz powinny być wykonane z elementów stalowych ocynkowanych.

Materiały i urządzenia stosowane w pomieszczeniach wilgotnych lub z atmosferą agresywną powinny być specjalnie dobrane do pracy w tych pomieszczeniach.

### 2.5.1. Korytka kablowe

Korytka kablowe powinny być stalowe ocynkowane – dla pomieszczeń ogólnego użytku, oraz ze stali nierdzewnej – dla pomieszczeń z atmosferą agresywną. Wewnętrzna szerokość powinna być dostosowana do ilości kabli z pozostawieniem min. 30% zapasu. Zalecana długość

sekcji prostej 3000mm. Wsporniki do mocowania korytek w odstępach max. 1500mm. Akcesoria i mocowania korytek powinny być fabryczne. Korytka kablowe należy wyposażyć w fabryczne pokrywy.

### 2.5.2. Przewody

Jeżeli nie wyszczególniono lub nie pokazano inaczej, stosować należy przewody miedziane. Dla zasilania odbiorników o mocy większej niż 5,0kW w instalacjach wewnętrznych mogą być stosowane przewody 750V typu YKY. Wszelkie inne obwody powinny posiadać izolację 1kV. Napędy współpracujące z przetwornicami częstotliwości należy zasilac odpowiednimi kablami w podwójnym ekranie. Oznaczenia barw powinny być zgodne z PN-90/E-05023. Nie stosować przewodów o przekroju mniejszym niż 1,5mm<sup>2</sup> z wyjątkiem systemów sterowania i sygnalizacji. Do przycisków p.poz. należy układać przewód np. typu NHXH FE180/E90 2x1,5mm<sup>2</sup> lub równoważny.

### 2.5.3. Rurki

W pomieszczeniach dla ochrony kabli i przewodów stosować rurki instalacyjne z tworzyw sztucznych wraz z odpowiednim osprzętem. Dla ochrony kabli przy wciąganiu wszelkie łączniki metalowe itp. powinny posiadać nylonowe wkładki.

Jeżeli nie podano inaczej rury elastyczne powinny być używane do połączeń napędów ruchomych lub podlegających drganiom.

### 2.5.4. Oprawy oświetleniowe

Należy zamontować oprawy oświetleniowe wg parametrów i ilości dobranych wg aktualnych przepisów. Oprawy awaryjne i ewakuacyjne wyposażone będą w moduł zasilania z czasem działania 2h.

## 2.6. Instalacje uziemiające i odgromowe

Wykonawca robót elektrycznych jest odpowiedzialny za realizację skutecznego systemu uziemiającego oraz skutecznej instalacji odgromowej dla budynków.

Do wykonania instalacji odgromowej należy zastosować następujące materiały:

- Drut stalowy ocynkowany Fe/Zn fi8/10,
- Płaskownik ocynkowany Fe/Zn 50x4,
- Skrzynka probiercza 150x200x100 do zabudowania p/t,
- Złącza kontrolne czterośrubowe,
- Złącza uniwersalne,
- Złącza krzyżowe,
- Uchwyt na drut klejony do poszycia dachu,
- Uchwyt na drut przykręcany na kołki,
- Konstrukcja wsporcza dla instalacji naciągowej,
- Śruba naciągowa „rzymska”,
- Rury ochronne RL.

1.

## 2.7. Instalacje wyrównawcze

Wykonawca robót elektrycznych jest odpowiedzialny za realizację skutecznej instalacji wyrównawczej, obejmującej wszystkie metalowe elementy, układ technologiczny i obudowy wyposażenia elektrycznego tj. wszystkie metalowe elementy nie będące częściami obwodu elektrycznego.

Do wykonania instalacji wyrównawczej należy zastosować następujące materiały:

- Płaskownik ocynkowany Fe/Zn 30x4,
- Płaskownik ocynkowany Fe/Zn 25x4,
- Płaskownik nierdzewny Fe/Zn 25x4,
- Puszka podtynkowa z PVC 100x100 rozgałęźna hermetyczna,
- Przewód LgY-żo 16,
- Przewód LgY-żo 6,
- Szyna ekwipotencjalna,
- Zacisk uziemiający,
- Rury ochronne RL,
- Obejmy uziemiające do rur.

## 2.8. Aparatura kontrolno pomiarowa

Zastosowane urządzenia i aparatura elektryczna powinny spełniać wymagania podane w dokumentacji technicznej oraz być zgodne z wymaganiami PN. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem poszczególnych urządzeń elektrycznych lub aparatury akceptację Inspektora Nadzoru.

Napięcia układów automatyki powinny wynosić 230VAC lub 24V AC,DC. Wszystkie analogowe obwody winny być wykonane jako obwody 4...20mA. Obwody binarne powinny być wykonane jako styki bezpotencjałowe.

Dobrana aparatura spełnia warunki do zabudowy na obiekcie, jakim jest oczyszczalnia ścieków. Materiały użyte oraz wykonania urządzeń zapewniają możliwie największą ochronę przed agresywnym środowiskiem. Urządzenia będą pochodzić od producenta zapewniającego serwis fabryczny gwarancyjny oraz pogwarancyjny na terenie Polski oraz będą objęte polską gwarancją. Oprzyrządowanie: kompresory, uchwyty, osłony pogodowe, stojaki, wysięgniki są oryginalne tzn. wykonane przez producenta urządzeń tak by zapewnić trwałość i wygodną eksploatację. System nadrzędny będzie komunikował się z przetwornikami pomiarowymi protokołem PROFIBUS DP lub 4...20 mA (dla urządzeń dwuprzewodowych). Zakresy pomiarowe sond oraz średnice przepływomierzy będą odpowiadać warunkom panującym w miejscu pomiarowym. W miejscach zagrożonych wybuchem zastosowano przyrządy posiadające odpowiednie dopuszczenia. Nie dopuszcza się stosowania

prototypów.

Pomiar ilości jonów ortofosforanowych dokonywany ma być metodą kolorymetryczną, czyli zgodną z laboratoryjną. Wykonawca zapewni ogrzewany kontener utrzymujący temperaturę pomiędzy 5...40 st. C dla każdego analizatora kolorymetrycznego, aby umożliwić wygodną i bezpieczną obsługę i eksploatację urządzeń. Pomiar azotanów dokonywany ma być metodą UV oraz metodą jonoselektywną (w zależności od miejsca montażu), pomiar mętności i tlenu metodą optyczną. Pomiar ilości jonów amonowych w komorach reaktorów biologicznych dokonywany będzie czujnikami jonoselektywnymi.

Konieczne należy stosować ochronniki przepięć na liniach sygnałowych 4...20mA oraz komunikacyjnych od strony urządzeń obiektowych. Puszki dla urządzeń wykonane bez możliwości integracji ochronnika, natomiast dla aparatury (gdzie możliwe) i napędów tj. zasowy, przepustnice stosować zintegrowane ochronniki.

### Pomiary poziomu

#### Metoda ultradźwiękowa

- maksymalny błąd  $\pm 0,2\%$  zakresu pomiarowego czujnika

- komunikacja 4...20 mA HART (lub równoważna)

- stopień ochrony IP66 oraz IP68
- lokalny wyświetlacz graficzny 4 liniowy z prezentacją krzywej obwiedni echa,
- obsługa za pomocą przycisków wewnątrz obudowy przetwornika
- odporna mechanicznie i korozyjnie obudowa przetwornika aluminiowa lub z k.o.
- menu kontekstowe
- materiał czujnika: PVDF (lub równoważny)

#### Metoda mikrofalowa

- maksymalny błąd:  $\pm 6$  mm (wyjście cyfrowe);  $\pm 0.03$  % (wyjście analogowe) mierzonego zakresu
- stopień ochrony: przetwornik IP65; antena IP68
- lokalny, podświetlany wyświetlacz graficzny 4 liniowy z prezentacją krzywej obwiedni echa,
- obsługa za pomocą przycisków wewnątrz obudowy przetwornika
- menu kontekstowe w języku polskim
- komunikacja 4...20 mA HART (lub równoważna) oraz wyjście binarne
- odporna mechanicznie i korozyjnie obudowa przetwornika aluminiowa lub z k.o.
- automatyczne wykrywanie przez radar wilgoci lub zabrudzenia na antenie
- częstotliwość pracy 26 GHz
- możliwość sygnalizacji pojawienia się piany
- przyłącze procesowe: uchwyt

#### Metoda hydrostatyczna

- czujnik ceramiczny odporny na osady i przeciążenia
- średnica czujnika min. 42 mm
- dokładność  $\pm 0.2$  %
- komunikacja 4...20 mA
- wbudowany ochronnik przeciwprzepięciowy
- kalibracja fabryczna na wybrany zakres pomiarowy
- długość kabla w zależności od zakresu pomiarowego, min. 10 m
- w zestawie klamra montażowa oraz puszka łączeniowa producenta

#### Sygnalizator pływakowy

- materiał korpusu z polipropylenu
- materiał kabla PVC
- długość kabla 5 lub 20 m (w zależności od potrzeb)
- mikroprzełącznik 250VAC/150VDC

#### **Pomiary ciśnienia**

- maksymalny błąd:  $\pm 0,2\%$  / stabilność długoterminowa 0,1% zakresu nominalnego / rok

- obsługa za pomocą przycisków wewnątrz obudowy przetwornika
- wyświetlacz LCD
- komunikacja 4...20 mA
- suchy czujnik pojemnościowy
- odporna mechanicznie i chemicznie membrana ceramiczna
- zdolność zmiany zakresu 10:1 bez utraty dokładności
- odporna mechanicznie i korozyjnie obudowa przetwornika aluminiowa lub z k.o.
- zakres pomiarowy dostosowany do warunków panujących w miejscu montażu
- ten sam producent co pomiaru poziomu
- przyłącze procesowe: gwint G1-1/2 montaż czołowy (dla osadu); G1/2 (dla wody, powietrza, biogazu) lub równoważne

### **Pomiary temperatury**

- wbudowany w elektrody pomiarowe pH/redoks

### **Przepływomierze elektromagnetyczne**

#### Przetwornik:

- 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD
- zmiana koloru wyświetlacza w przypadku błędu lub awarii
- język polski
- zasilanie 100-240VAC / 24VAC/DC
- temperatura otoczenia -20stC..+50stC
- przyciski optyczne
- wbudowane narzędzie diagnostyczne czujnika oraz przetwornika
- wbudowany web serwer do konfiguracji
- komunikacja Profibus DP
- obudowa wykonana z aluminium lub k.o.
- stopień ochrony przetwornika min. IP67
- moduł podłączeniowy przetwornika odseparowany galwanicznie od modułu elektroniki

#### Czujnik:

- rura pomiarowa wykonana z k.o.
- przepływomierz w wykonaniu do pomiaru cieczy z dużą zawartością suchej masy
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa
- błąd pomiarowy  $0,5\% \pm 1 \text{ mm/s}$
- przyłącze procesowe: kołnierze zgodne z EN1092-1 lub równoważne, luźne kołnierze

- odporna na ścieranie wykładzina poliuretanowa lub z PTFE
- odporne na zabrudzanie tłuszczami elektrody stożkowe wykonane z k.o.
- przygotowany do pracy z narzędziem diagnostycznym
- wersja kompaktowa
- stopień ochrony czujnika min. IP67

#### **Pomiar przepływu metodą ultradźwiękową z elementem spiętrzającym**

- maksymalny błąd sondy: 0,2% zakresu
- wersja rozłączna sondy od przetwornika
- wersja 1- lub 2-kanalowa (zgodnie z projektem)
- stopień ochrony: przetwornik IP66; sonda IP68
- lokalny podświetlany wyświetlacz graficzny 6 liniowy z prezentacją krzywej obwiedni echa,
- menu kontekstowe w języku polskim
- obsługa za pomocą przycisków na obudowie przetwornika
- zasilanie 230 V AC
- czujnik wykonany z PVDF lub równoważny
- komunikacja: Profibus DP lub 4...20 mA HART lub równoważne (zgodnie z projektem)
- funkcja 32-punktowej linearyzacji
- strefa martwa czujnika maks. 30 cm

#### **Pomiar przepływu powietrza metodą termiczną – masową**

- maksymalny błąd:  $\pm 1,5$  % zakresu maksymalnego
- stopień ochrony IP67
- obsługa za pomocą przycisków wewnątrz obudowy przetwornika
- odporna mechanicznie i korozyjnie obudowa przetwornika aluminiowa lub z k.o.
- montaż w wersji zanurzeniowej
- miejsce oraz sposób montażu zgodnie z zaleceniami serwisu producenta
- komunikacja Profibus DP
- zasilanie 230 VAC

#### **Analizator kolorymetryczny jonów ortofosforanowych**

- kompletny układ pomiarowy składa się z analizatora (wersja 2-kanalowa), systemu filtracji – 2 szt. (opisane oddzielnie), kompresorów (opisane oddzielnie) oraz naczynia przelewowego;
- analizator posiada wbudowany uniwersalny przetwornik z wyświetlaczem, z technologią memosens.org;
- wersja 2-kanalowa
- maksymalny błąd: 2 % zakresu pomiarowego;

- metoda pomiarowa zgodna z metodą błękitu molibdenowego wg DIN EN 1189 lub równoważna – metoda niebieska;
- zakres pomiarowy 0,05...10,00 mg/l PO<sub>4</sub>-P
- automatyczne czyszczenie i kalibracja;
- 2 wyjścia prądowe, 2 przekaźnikowe;
- dodatkowy moduł chłodzący (dłuższa żywotność reagentów);
- komunikacja cyfrowa Profibus DP;
- możliwość podłączenia dodatkowych czujników
- rozszerzalność o dodatkowe funkcje;
- temperatura pracy 5...40 st.C
- obudowa z tworzywa GRP lub k.o.
- zabudowa analizatora w pomieszczeniu lub kontenerze

#### **Układ do automatycznej filtracji medium**

- sterowanie automatyczne lub czasowe;
- stopień ochrony IP66/67;
- ogrzewana obudowa (temp. otoczenia -20...50 st. C);
- ogrzewane węże od sondy filtrującej do pompy oraz od pompy do analizatora;
- długość węży dostosowana do panujących warunków;
- ceramiczny element filtrujący 0.1 um;
- kompletny zestaw montażowy producenta (armatura zanurzeniowa, stojak, elementy montażowe, daszek);
- obsługa bez użycia narzędzi
- zawór trójdrożny umożliwiający automatyczne czyszczenie elementu filtrującego sprężonym powietrzem

#### **Pomiar potencjału redox**

- kompletny układ pomiarowy składa się z sondy, przetwornika (opisany oddzielnie), armatury

Sonda:

- kombinowana elektroda szklana z wbudowanym czujnikiem temperatury
- odporna na zabrudzenia diafragma z PTFE lub równoważna
- ciśnienie: do 16 bar abs
- odporna na wilgoć poprzez bezstykowe złącze indukcyjne, IP68

Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie

Armatura: kompletny zestaw montażowy producenta.

#### **Pomiar stężenia tlenu**

- kompletny układ pomiarowy składa się z sondy, przetwornika (opisany oddzielnie), armatury

Sonda:

- maksymalny błąd: 1% maks. zakresu pomiarowego
- metoda pomiarowa: luminescencyjna
- czas odpowiedzi:  $t_{90} = 60$  s
- powtarzalność:  $\pm 0,5\%$
- automatyczna kompensacja temperatury
- obudowa stal k.o.

Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie

Armatura: kompletny zestaw montażowy producenta.

### **Pomiar stężenia zawiesiny**

- kompletny układ pomiarowy składa się z sondy, przetwornika (opisany oddzielnie), armatury

Sonda:

- maksymalny błąd:  $< 2\%$  wartości mierzonej
- metody pomiarowe: jednocześnie: czterowiązkowa;  $90^\circ$  ;  $135^\circ$
- stopień ochrony: IP68
- ciśnienie: do 10 bar abs
- obudowa stal k.o.

Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie

Armatura: kompletny zestaw montażowy producenta.

### **Pomiar stężenia zawiesiny w rurociągu**

- kompletny układ pomiarowy składa się z sondy, przetwornika (opisany oddzielnie), armatury

Sonda:

- maksymalny błąd:  $< 2\%$  wartości mierzonej
- metody pomiarowe: jednocześnie: czterowiązkowa;  $90^\circ$  ;  $135^\circ$
- stopień ochrony: IP68
- ciśnienie: do 10 bar abs
- obudowa stal k.o.

Armatura procesowa:

- z obsługą ręczną (do 2 bar) , do bezpośredniego montażu w rurociągu lub zbiorniku
- wykonana z k.o.,
- przyłącze gwintowe,
- zawór kulowy,

Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie

### **Pomiar odczynu pH**



- kompletny układ pomiarowy składa się z sondy, przetwornika, armatury

Sonda:

- zakres pomiarowy: 1-12 pH
- kombinowana elektroda szklana z wbudowanym czujnikiem temperatury
- odporna na zabrudzenia diafragma z PTFE lub równoważna
- ciśnienie: do 6 bar abs.
- temperatura do 80 st. C
- odporna na wilgoć poprzez bezstykowe złącze indukcyjne, IP68

Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie

Armatura: kompletny zestaw montażowy producenta.

### **Optyczny czujnik do pomiaru stężenia azotanów**

- kompletny układ pomiarowy składa się z cyfrowej sondy, przetwornika (opisany oddzielnie), kompresor (opisany oddzielnie)

armatury;

Sonda:

- maksymalny błąd:  $\pm 0.04$  mg/l dla stężenia  $\leq 2$  mg/l; 2 % dla stężenia  $> 2$  mg/l;
- zakres pomiarowy 0,1...50 mg/l NO<sub>3</sub>-N
- metoda pomiarowa: UV;
- stopień ochrony: IP68;
- ciśnienie: do 10 bar abs;
- obudowa stal k.o.;
- brak wycieraczki mechanicznej; czyszczenie powietrzem

Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie

Kompresor: opisany oddzielnie

Armatura: kompletny zestaw montażowy producenta.

### **Pomiar jonów amonowych i azotanowych metodą jonoselektywną**

- kompletny układ pomiarowy składa się z sondy, przetwornika (opisany oddzielnie), kompresora (opisany oddzielnie),

armatury

Sonda:

- Zakresy pomiarowe: 0,1 - 1000 mg/l NH<sub>4</sub> -N; 0,1 - 1000 mg/l NO<sub>3</sub> -N
- Dokładność: przynajmniej  $\pm 5\%$  mierzonej wartości
- Metoda pomiarowa: jonoselektywna
- Czas odpowiedzi:  $t_{90} < 120$  s
- Automatyczna kompensacja jonów potasowych

- Możliwość kalibracji sondy z użyciem innego przetwornika z zapamiętywaniem danych kalibracyjnych
- Żywotność elektrod: co najmniej 6 miesięcy
- Wymagany automatyczny system oczyszczania kompaktowej sondy pomiarowej za pomocą sprężonego powietrza

Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie

Kompresor: opisany oddzielnie

Armatura: kompletny zestaw montażowy producenta.

### **Pomiar poziomu osadu (rozdział faz)**

- kompletny układ pomiarowy składa się z sondy, przetwornika (opisany oddzielnie), armatury

Sonda:

- maksymalny błąd: 1% mierzonego zakresu
- wersja rozłączna sondy od przetwornika
- stopień ochrony IP68
- zakres pomiaru: 0.3...10 m

Przetwornik: uniwersalny, opisany oddzielnie

Armatura: kompletny zestaw montażowy producenta.

### **Przetwornik uniwersalny:**

- otwarty protokół komunikacyjny memosens.org umożliwiający podłączenie sond więcej niż jednego producenta
- możliwość podłączenie sond mierzących różne parametry
- indywidualny wyświetlacz LCD
- przystosowany do wymiennej konfiguracji sond cyfrowych
- zasilanie: 230 V
- wejście: maks. 8 czujniki cyfrowe
- komunikacja: Profibus DP lub 4...20 mA HART lub równoważna (zgodnie z projektem)
- temperatura otoczenia: -20oC do + 50 oC
- stopień ochrony: IP66 oraz IP67
- brak elementów zużywających się mechanicznie np. wentylator
- menu w języku polskim,

### **Kompresor:**

- indywidualny dla każdej sondy lub układu filtracji
- stopień ochrony min. IP65
- temperatura pracy -10 do 55 st. C
- maksymalna długość przewodów z powietrzem 3 m

- ciśnienie: 3..3,5 bar
- czas trwania czyszczenia 4..50 s

## 2.9. Sterowniki PLC

Sterowniki PLC stosowane do sterowania i monitoringu powinny być nowoczesne o międzynarodowym uznaniu. Ilość wejść/wyjść analogowych i binarnych powinna być wystarczająca do założeń projektowych z odpowiednim zapasem. Sterowniki powinny posiadać wystarczającą ilość portów i protokołów komunikacyjnych do komunikacji szeregowej z wybranymi urządzeniami.

Sterowniki PLC należy umieścić w rozdzielnicach zasilająco-sterowniczych układu technologicznego. W rozdzielnicach układu technologicznego powinny się znajdować elementy związane z zasilaniem i sterowaniem jak również listwy zaciskowe do przyłączenia końcówek kabli sterowniczych. Należy przewidzieć co najmniej 30% rezerwy na rozbudowę sterowników. Szafy powinny być wyposażona w sterowany termodynamicznie system wentylacji. Należy przewidzieć podtrzymanie zasilania sterowników przez min. 8 godz za pomocą zasilacza UPS.

Zwraca się szczególną uwagę na unifikację produktów takich jak np. sterowniki, panele operatorskie czy falowniki w szafach sterowniczych dostawców, dostarczających gotowe urządzenia technologiczne, z głównym systemem sterowania oczyszczalni.

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia jednolitego systemu automatyki (moduły sterowników tego samego typu, te same rodzaje paneli dotykowych, ta sama seria falowników) w obrębie realizowanego zadania zarówno dla głównych szaf obiektowych jak i pozostałych urządzeń technologicznych. Nie jest dopuszczalne zastosowanie lokalnych sterowników niezgodnych z unifikacją.

Kody źródłowe (pełne programy) do sterowników oraz paneli dotykowych wszystkich rozdzielni technologicznych sterujących pracą oczyszczalni, wraz z ich pełną konfiguracją oraz pełną kopią systemu SCADA, muszą być przekazane po zakończeniu inwestycji wraz z pełną dokumentacją powykonawczą elektryczną i AKPiA.

Kody źródłowe programów z PLC oraz paneli dotykowych HMI należy zapisać na dyskach DVD lub CD oraz dodatkowo w formie drukowanej załączone do odpowiednich dokumentacji powykonawczych AKPiA.

### 1. Zasilacz, 24VDC

Dane techniczne:

- napięcie 230VAC
- moc: 105VA
- napięcie wyjściowe: 5-24VDC
- prąd wyjściowy: 0,6-3A

### 2. Moduł wejść cyfrowych (DI)

Dane techniczne:

- napięcie: 24VDC
- ilość wejść: 32
- prąd wejść: 4 mA

- metoda izolacji: transoptorowy

### 3. Moduł wyjść cyfrowych (DO)

Dane techniczne:

- napięcie: 24VDC
- ilość wyjść: 32
- prąd maksymalny: 0,5A na wyjście
- metoda izolacji: transoptorowy

### 4. Moduł wejść analogowych (AI)

Dane techniczne:

- napięcie: 24VDC
- ilość wejść analogowych: 8
- prąd wejść analogowych: 0-20 mA DC
- wyjścia analogowe: 16 bitowe
- prędkość konwersacji: 80us
- parametry maksymalne wejść: +/- 15V, +/-30mA
- metoda izolacji: transoptorowy

### 5. Moduł wyjść analogowych (AO)

Dane techniczne:

- napięcie: +/-12VDC
- ilość wyjść analogowych: 4
- napięcie wyjść analogowych: -10 - 10 VDC
- prąd wyjść analogowych: 0-20 mA DC
- wejścia analogowe: 16 bitowe
- metoda izolacji: transoptorowy

### 6. Moduł komunikacyjny

Dane techniczne:

- napięcie: 24VDC
- prąd: 0,28A
- I/O: 48 (1 połowa: 16, 2 połowa: 32)
- ilość połączeń na sieć: LB – 32k, LW – 128k, LX – 8k, LY – 8k
- ilość połączeń na stacje: LB – 16k/32k, LW – 16k/128k, LX – 8k, LY – 8k
- wymiary: 98 x 55,2 x 90 mm

### 7. Sterownik PLC

Dane techniczne:

- I/O: 4096/8192

- funkcje: detekcja błędów CPU, baterii, pamięci, napięcia zasilającego, zabezpieczenia oraz sprawdzenie programu i

WatchDog

- rodzaje pamięci: RAM, ROM, FLASH

- pojemność pamięci: 120kB dla programu, 32MB dla całości

- wymiary: 27,4 x 98 x 89,3 mm

8. Wyświetlacz dotykowy zabudowany jako panel obsługowy 10 calowy

9. Szyna montażowa łącząca w/w elementy

## 2.10. Przetwornice częstotliwości

Wszystkie projektowane urządzenia powinny zapewniać możliwość szybkiej diagnostyki stanów awaryjnych i sygnalizację przewencyjną nadmiernego zużycia poszczególnych elementów. Należy stosować przetwornice częstotliwości spełniające następujące warunki:

- wyposażone w funkcje: samo diagnostyki starzenia kluczowych komponentów, timer konserwacji, elektroniczny obwód ograniczenia prądów rozruchowych, energooszczędne sterowanie z optymalizacją wzbudzenia,
- możliwość rozbudowy o dodatkowy w panel operatorski umożliwiający monitoring oraz diagnostykę,
- posiadać podwójne lakierowanie elektroniki – zabezpieczenie przed szkodliwymi warunkami pracy,
- oprogramowanie narzędziowe do obsługi falownika w języku polskim z funkcją konwersji parametrów starej serii na nowe,
- napędy muszą być wyposażone w wejściowy filtr RFI
- napędy muszą być wyposażone w funkcję uśpienia regulatora PID,
- napędy muszą posiadać moduł komunikacyjny pozwalający na połączenie ze sterownikiem protokołem Modbus TCP/RTU i ProfibusDP,
- przetwornica wyposażona w funkcję sterowania z optymalizacją wzbudzenia (tryb pracy energooszczędnej).
- funkcja autostrojenia (auto tuning) silników synchronicznych i asynchronicznych
- zewnętrzne zasilanie CPU 24V DC, podtrzymanie działania po wyłączeniu zasilania głównego
- automatyczne odłączanie modułów mocy w trybie oczekiwania (zmniejszenie zużycia mocy i generacji mocy biernej pojemnościowej)
- budowa modułowa rozdzielona moduł prostownika i inwertera
- funkcja wstępnego napełniania rurociągu
- funkcja automatycznego oczyszczania pomp
- funkcja zapobiegania regeneracji (automatyczne dostosowanie częstotliwości do warunków obciążenia)
- funkcja pomiaru temperatury otoczenia
- wbudowany w pełni funkcjonalny sterownik PLC (obsługa wejść/wyjść cyfrowych, analogowych)
- co najmniej 12 wejść cyfrowych, 3 wejścia analogowe, 5 wyjść cyfrowych, 2 wyjścia analogowe,
- 3 złącza na dodatkowe karty opcjonalne (rozszerzenie I/O wbudowanego sterownika PLC)
- funkcja zegara czasu rzeczywistego
- port USB do komunikacji z oprogramowaniem na PC
- wbudowany port USB host (obsługa standardowych pamięci Pendrive)
- funkcja zapisu parametrów roboczych na pamięci zewnętrznej

## 2.11. Składowanie materiałów

Zaleca się dostawę materiałów i urządzeń bezpośrednio przed ich montażem. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeżeli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia powinny być zamykane, powinny także zabezpieczyć materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności.

### 2.11.1. Przewody elektroenergetyczne

Przewody elektroenergetyczne przechowywać należy nawinięte na bębny kablowe. Zaleca się przechowywanie przewodów na bębnach kablowych, na których dostarczone zostały od producenta. Końcówki przewodów winny być w sposób pewny zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci do wnętrza przewodu. Dopuszcza się przechowywanie kabli na otwartej przestrzeni. Bębny kablowe winny być ustawiane pionowo, na krawędziach bębnow i zabezpieczone przed przetaczaniem się.

Krótkie odcinki przewodów mogą być, przez krótki okres czasu, przechowywane zwinięte w kręgi, których średnica winna być nie mniejsza niż 40-krotna średnica przewodu. Kręgi przewodów winny być ułożone płasko na podłożu. Kręgi przewodów winny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych.

### 2.11.2. Rury ochronne

Rury ochronne powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.

### 2.11.3. Urządzenia i osprzęt elektryczny

Rozdzielnice dostarczać bezpośrednio do docelowych pomieszczeń po zakończeniu w nich robót budowlanych. Urządzenia elektryczne i osprzęt składować w pomieszczeniach zamkniętych, suchych i ogrzewanych.

## 2.12. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz z wymaganymi certyfikatami świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, oraz atestami, aprobatami technicznymi lub deklaracjami zgodności.

Materiały dostarczone na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić szczegółowe oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru. Materiały, które nie zyskały akceptacji Inspektora Nadzoru należy zwrócić do dostawcy.

## 2.13. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz z wymaganymi certyfikatami świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, oraz atestami, aprobatami technicznymi lub deklaracjami zgodności.

Materiały dostarczone na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić szczegółowe oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru. Materiały, które nie zyskały akceptacji Inspektora Nadzoru należy zwrócić do dostawcy.

## **2.14. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom ST zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

## **2.15. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli Inspektora Nadzoru.

## **2.16. Zastosowane materiały**

Do wykonania instalacji elektrycznych należy stosować materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową, a także STWiORB.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w STWiORB, lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Sprzęt użyty do wykonania robót, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania prac winien mieć przewidziane przepisami dopuszczenia, badania techniczne itp. oraz być utrzymywany w dobrym stanie technicznym oraz stałej gotowości do pracy.

Wykonawca dostarczy dla Inspektora Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Środki transportu powinny odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

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

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych oraz w terminie przewidzianym harmonogramem. Przewożone materiały powinny być rozłożone

równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu. Aparaty elektryczne powinny być transportowane w fabrycznych opakowaniach zamkniętym samochodem dostawczym.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## 4.2. Transport przewodów

Przewody winny być transportowane nawinięte na bębny kablowe na specjalnej przyczepie do przewożenia przewodów. Dopuszcza się transportowanie bębnow kablowych na samochodzie skrzyniowym. Bębny winny być wówczas ustawione pionowo na krawędziach tarcz. Bębny winny być w sposób pewny zabezpieczone przed przetaczaniem się. Załadunek i rozładunek kabli winien być prowadzony żurawiem samochodowym. Nie dopuszcza się staczania bębnow kablowych z platformy samochodu po pochylniach.

## 4.3. Transport rur ochronnych

Rury osłonowe i słupy oświetleniowe winny być transportowane na samochodach:

- skrzyniowych o odpowiedniej długości,
- przewóz może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi,
- przy wielowarstwowym ułożeniu górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu,
- rury i słupy powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur i słupów nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu wielkość zwisu nie może przekraczać 1 m.

## 4.4. Transport aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych

Transportowane urządzenia należy zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni. Na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą, przekaźniki do elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy. Aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający warunki, w jakich będą wykonywane roboty elektryczne.

Bez względu na rodzaj instalacji i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

11. trasowanie,
12. montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów lub kucie,
13. układanie rur ochronnych,
14. wciąganie kabli i przewodów do rur,



15. montaż sprzętu i osprzętu,
16. łączenie przewodów,
17. podejście do odbiorników i urządzeń,
18. przyłączania odbiorników i urządzeń,
19. ochrona przed porażeniem,
20. ochrona antykorozyjna,
21. próby pomontażowe i pomiary.

## 5.2. Roboty montażowe

Roboty montażowe należy wykonywać zgodnie z projektem organizacji opracowanym przez Wykonawcę i zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

### 5.2.1. Roboty ziemne – wykopy

**Wykopy.** Wykopy pod kablowe linie zasilające NN należy wykonać jako wykopy o ścianach pionowych mechanicznie, jedynie przy skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykopy należy wykonać ręcznie.

Głębokość wykopów winna być dobrana tak, aby ułożone w nich, na podsypce piaskowej kable znalazły się (górną krawędź kabla) na głębokości 70 cm poniżej powierzchni gruntu dla kabli NN oraz 90 cm dla kabli NN ułożonych na użytkach rolnych. Szerokość dna wykopu winna wynieść odpowiednio dla ilości układanych kabli.

**Podsypka piaskowa.** Dno rowu kablowego, na całej jego szerokości należy zasypać warstwą piasku grubości 10 cm stanowiącą posypkę pod budowaną linię kablową. W przypadku gruntów bardzo silnie nawodnionych grubość podsypki należy powiększyć do 15 cm. W przypadku układania kabla w gruntach piaszczystych bez kamieni i innych zanieczyszczeń można, po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru, zrezygnować z wykonywania podsypki piaskowej.

### 5.2.2. Roboty montażowe - Układanie kabli w rowach kablowych.

Przed przystąpieniem do układania kabli należy w rowie kablowym ułożyć rury osłonowe na skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem oraz wykonać przewiert / przeciski pod przeszkodami.

Kable w rowie należy układać przez odwijanie kabla z bębna kablowego przewożonego na przyczepie do przewożenia kabli nad rowem. Przy przeciąganiu kabla przez rury ochronne należy stosować metody zapewniające nie uszkodzenie kabla i jego izolacji. Kable należy układać w rowie linią falistą zwiększając tym długość kabla o 4% w stosunku do długości trasy kabla.

Bezpośrednio po ułożeniu dwóch kolejnych odcinków kabla należy je połączyć mufą kablową. Kable, w trakcie układania lub bezpośrednio po ułożeniu, należy oznakować poprzez założenie opasek oznaczeniowych. Opaski oznaczeniowe winny być zakładane na całej długości kabla co około 10 m oraz bezpośrednio przy każdej mufie kablowej.

Przy wprowadzaniu kabla do rur ochronnych i przepustów a także przy mufach kablowych należy pozostawić zapas kabla po 2 m z każdej strony przeszkody. Na załomach trasy oraz przy układaniu zapasów kablowych należy zachować dopuszczalny promień gięcia kabla.

Po ułożeniu kabla należy go zasypać co najmniej 10 cm warstwą piasku, następnie 15 cm warstwą gruntu rodzimego. Po zagęszczeniu tych warstw należy nad kablem ułożyć folię ostrzegawczą z PCV koloru niebieskiego dla kabli NN o szerokości 20 cm i grubości co najmniej 0,8 mm. Następnie należy zasypać rów kablowy gruntem rodzimym warstwami po maksimum 30 cm z ubijaniem.

Przy układaniu linii kablowych należy zachować wymagane zgodnie z PN odległości pionowe i poziome od innych urządzeń infrastruktury technicznej.

#### 5.2.3. Roboty montażowe – skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem.

Na skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym kable należy osłonić rurami ochronnymi na szerokość krzyżowanego uzbrojenia oraz po dwa metry w obie strony od skrzyżowania. Wloty rur ochronnych należy zaślepić poprzez wprowadzenie na głębokość co najmniej 10 cm od wlotu rury pianki poliuretanowej.

Przy skrzyżowaniach należy stosować następujące zasady:

1. na skrzyżowaniach z wodociągami, gazociągami i kanalizacją sanitarną kabel winien znaleźć się nad krzyżowanym rurociągiem,
2. na skrzyżowaniach z innymi kablami, kabel o wyższym napięciu roboczym winien znaleźć się poniżej kabla o niższym napięciu roboczym.

W każdym przypadku odległość pionowa od krzyżowanych urządzeń winna wynieść co najmniej 0,5 m. W przypadku, gdy zachowanie tej odległości jest niemożliwe, dopuszcza się zmniejszenie odległości pionowej pod warunkiem nałożenia na krzyżowane urządzenie rury ochronnej dwudzielnej.

Wszelkie roboty wykonywane na skrzyżowaniu i w zbliżeniu do istniejących urządzeń podziemnych należy prowadzić pod nadzorem właściciela lub użytkownika krzyżowanego urządzenia. Zlecenie nadzoru specjalistycznego nad robotami jest obowiązkiem Wykonawcy on także ponosi koszty tego nadzoru.

#### 5.2.4. Oznakowanie trasy kabla.

Po zasypaniu rowu kablowego należy trasę linii kablowej oznaczać poprzez:

1. zabudowanie słupków oznaczeniowych betonowych z literą „K” na wszystkich załomach trasy kabla oraz na odcinkach prostych co najmniej co 100 m,
2. zabudowanie słupków oznaczeniowych betonowych z literą „M” w miejscu zabudowy muf kablowych.

#### 5.2.5. Podłączenie kabla.

Podłączenia kabli zasilających można dokonać po wykonaniu pomiarów stanu izolacji, pozytywnym wyniku prób napięciowych oraz odebraniu linii kablowej przez Inspektora Nadzoru.

### 5.3. Instalacje elektryczne wewnętrzne

#### Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach prostych w odpowiedniej odległości od pozostałych instalacji.

#### Montaż konstrukcji i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

#### Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonać w przepustach rurowych.

Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami.

#### **Montaż sprzętu i osprzętu**

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone w podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub zamontowane na takich konstrukcjach, przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych.

Dla zainstalowania osprzętu obwody gniazd i wyłączników zakończyć puszkami. Rozmieszczenie osprzętu pokazano na planach instalacyjnych dokumentacji technicznej.

#### **Łączenie przewodów**

W instalacjach elektrycznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub Inspektorem Nadzoru.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem, a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Długość odizolowanej żyły powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczanie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

#### **Podejścia do odbiorników**

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych i w sposób estetyczny. Podejścia od przewodów ułożonych w podłożu należy wykonać w rurach ochronnych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach; rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone nad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do opraw oświetleniowych i urządzeń zasilanych od góry. Podejścia zwieszakowe należy wykonać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

#### **Przyłączanie odbiorników**

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.

Przyłączenia sztywne wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi. Wykonać je dla odbiorników stałych, przymocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.

Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać:

3. przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
4. przewodami izolowanymi jednożyłowymi giętkimi w rurach elastycznych,
5. przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

Żyłka przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem. Nie należy pozostawiać nadmiaru długości gołej żyły przed lub za zaciskiem.

Długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku. Końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić. Na żyły należy założyć oznaczniki wykonane z materiału izolacyjnego. Na oznacznikach umieścić symbole żył zgodnie ze schematem powykonawczym. Oznaczniki nakładać na lekki wcisk, aby nie mogły zsunąć się lub spaść pod własnym ciężarem. Przewody wychodzące z rur i w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne muszą być chronione.

#### **Wytyczne układania przewodów**

Kable i przewody układać na uprzednio przygotowanych korytkach kablowych oraz rurach ochronnych. Odcinki pojedynczych kabli i przewodów układać na uchwytach lub w rurce ochronnej.

#### **Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiorników**

Aparaty i odbiorniki mocowane indywidualnie:

3. aparaty i odbiorniki należy mocować zgodnie ze wskazaniem podanymi w instrukcji i montażowej wytwórcy,
4. oprócz wymagań z pkt „a” należy przestrzegać następujących warunków:
  - 1 jeżeli odbiornik lub aparat jest mocowany na konstrukcji, należy ją uprzednio umocować zgodnie z projektem,
  - 2 odbiornik lub aparat należy mocować śrubami lub wkrętami do kołków rozporowych,
  - 3 śruby należy umieszczać we wszystkich otworach maszyny lub aparatu służących do mocowania,
  - 4 odchylenie odbiornika lub aparatu od pionu lub poziomu nie może przekraczać 5°, jeżeli instrukcja wytwórcy nie podaje inaczej,
  - 5 oś napędu ręcznego aparatu powinna znajdować się na wysokości umożliwiającej wygodne i bezpieczne przedstawienie napędu z poziomu obsługi; zaleca się aby krańcowe położenia napędu znajdowały się na wysokości od 0,5 do 1,5 m,
  - 6 jeżeli przed montażem odbiornika lub aparatu, mocowanych bezpośrednio na podłożu, warstwa wykończeniowa nie została położona, należy w otworach służące do umieszczania kotew włożyć kołki wystające o kilka centymetrów ponad przewidywany poziom warstwy wykończeniowej, a urządzenia mocować po stwardnieniu warstwy wykończeniowej i wyjęciu kołków.

Wprowadzenie przewodów do odbiorników i aparatów stałych:

6. zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po połączeniu będą niedostępne,
7. w przypadku gdy instalacja jest wykonana przewodami kabelkowymi, a aparat lub odbiornik jest wyposażony w dławik, należy uszczelniać przewód jak dla instalacji w wykonaniu szczelnym,
8. przewody odbiorników stałych nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze.

## 5.4. Ochrona przeciwporażeniowa

Przewody sieci ochronnej i uziemiające przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać w sposób stały.

Układanie i łączenie izolowanych przewodów wielożyłowych, w których jedna z żył spełnia funkcje żyły ochronnej a ponadto:

- a) połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 6 mm ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio przed nią zabezpieczonych,
- b) połączenia śrubowe należy wykonać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby; nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnieniem,
- c) powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.

Zaciski ochronne należy wykonać następująco:

- zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionych urządzeń i maszyn elektrycznych bądź innych przedmiotów objętych dodatkową ochroną przeciwporażeniową,
- zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia, do którego jest przymocowany,
- zaciski ochronne powinny spełniać wymagania podane w normach.

Oznakowania barwne należy wykonywać:

- oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi,
- przewodów neutralnych oraz przewodów uziemienia roboczego – oznakować barwą jasnoniebieską,
- przewody ochronne – oznakować kombinacją barwy zielonej i żółtej. Oznakowanie to realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielonożółtych pasków o szerokości od 15 do 100 mm każdy. Izolacja żył powinna być zabarwiona tak, aby na końcach przewodu na długości 15 mm jedna z barw pokrywała co najmniej 30%, lecz nie więcej niż 70% powierzchni, a druga pokrywała pozostałą część powierzchni przewodu,
- kombinacja barw zielonej i żółtej nie może być stosowana do innych celów poza wyróżnieniem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego,
- dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku niemożności zabarwienia przewodów.

## 5.5. Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

W trakcie montażu urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy przestrzegać następujących zasad:

- wszystkie stałe urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe. Aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować za pomocą śrub lub wkrętów do tablic rozdzielczych lub płyt montażowych,
- przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów

dotychczasowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów,

- przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki różnicowo-prądowe, należy izolować jak przewody robocze.
- Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłącznikami ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem.

## 5.6. Próby montażowe

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj.: technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych badań i pomiarów (prac regulacyjno – pomiarowych) i próbnym uruchomieniem („bieg luzem”) poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń, maszyn itp. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem.

Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku robót (budowy); stanowią one m.in. podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

a) pomiar rezystancji izolacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania. Pomiarów należy dokonać induktorem 500V lub 1000V. Rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą, a pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub uziemiającym nie może być mniejsza od:

- 0,25 MΩ dla instalacji 230V,
- 0,50 MΩ dla instalacji 400V,

b) pomiar rezystancji izolacji odbiorników, rezystancja izolacji silników, grzejników itp. Mierzona induktorem 500V nie może być mniejsza od 1 MΩ,

c) pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej oraz sprawdzenie działania wyłączników różnicowo-prądowych.

Z prób montażowych należy sporządzić protokół. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić kierunki obrotów silników.

## 5.7. Instalacje ochronne

Przewody ochronne (zerujące, uziemiające, sieci ochronnej i wyrównawcze) przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać w sposób stały. Przewody ochronne do urządzeń ruchomych powinny być wielodrutowe. Mogą one być żyłą przewodu wielożyłowego lub oddzielnym przewodem jednożyłowym. Przewody ochronne powinny być oznakowane kombinacją barw zielonej i żółtej.

Przewody ochronne powinny być łączone w następujący sposób:

- połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonywać jako stałe, przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi,
- przewody z gołej linki należy łączyć połączeniem śrubowym na zakładkę przy użyciu co najmniej dwóch objemek dwuśrubowych; długość zakładki powinna wynosić co najmniej 10cm,
- przewody z gołego drutu należy łączyć połączeniem śrubowym lub połączeniem spawanym na zakładkę o długości co najmniej 10cm,
- przewody z gołej taśmy należy łączyć połączeniem spawanym lub nitowanym na

zakładkę o długości co najmniej 10cm lub śrubami dociskowymi przez otwory wywiercone w obu końcówkach taśmy, połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10mm ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonej przed korozją. Należy je wykonywać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby. Nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnianiem.

Przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów. Przewody ochronne w sieci w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe należy izolować tak jak przewody robocze (skrajne i neutralny). Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłącznikiem ani łączyć z przewodem ochronnym.

Przewody uziemiające urządzeń o napięciu powyżej 1kV należy wykonać z gołych drutów, prętów linek lub taśm stalowych.

## 5.8. Połączenia wyrównawcze

Wszystkie przewodzące części urządzeń i instalacji znajdujące się w obiektach technologicznych powinny być połączone połączeniem wyrównawczym. Zaleca się aby połączeniami wyrównawczymi dodatkowymi obejmować metalowe konstrukcje. Przekrój przewodu połączenia wyrównawczego dodatkowego, łączącego ze sobą dwie części przewodzące dostępne, powinien być nie mniejszy niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączonego do tych części przewodzących dostępnych.

## 5.9. Instalacje odgromowe

Instalacje odgromowe należy wykonać z drutu stalowego ocynkowanego  $\varnothing 8$ . Do montażu sztucznych zwodów piorunochronnych należy stosować wsporniki odstępowe. Sposoby mocowania wsporników do dachów i ścian powinny być dostosowane do rozwiązania konstrukcyjnego i materiału obiektu. Zwody pionowe należy połączyć za pomocą złącz kontrolnych do uziomów otokowych.

Przewody odprowadzające Fe/Zn fi8 należy wykonać w rurach ochronnych p/t.

Złącza kontrolne wykonać na wysokości 0,5m p/t w skrzynkach z drzwiczkami rewizyjnymi. Przewody uziemiające Fe/Zn 30x4 należy ułożyć w rurach ochronnych RL47 p/t.

Wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się na powierzchni dachu powinny być połączone najkrótszą drogą ze zwodami poziomymi. Instalację odgromowa należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 61024 lub równoważną.

## 5.10. Uziomy

Uziomy wykonać jako otokowe z płaskownika Fe/Zn 30x4 ułożonego w odległości nie mniejszej niż 1m od ścian budynków na głębokości 0,8m. Rezystancja każdego z uziemień nie powinna przekraczać 10Ohm warunek ten należy sprawdzić pomiarami po wykonaniu uziomów a następnie sporządzić metryki instalacji odgromowych. Uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe umieszczone w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją przez pomalowanie farbą asfaltową. Uziemiaenia należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 61024 lub równoważną.

## 5.11. Oświetlenie

### 5.11.1. Oświetlenie wewnętrzne podstawowe

Oprawy oświetleniowe i inne urządzenia oświetlenia elektrycznego powinny być odpowiednio dobrane do środowiska i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania, a rozmieszczenie i konstrukcje opraw oświetleniowych powinny zapewniać wymagane natężenie i równomierność oświetlenia.

Instalację należy wykonać zgodnie z wymaganiami klasyfikacji obszarów stosowania. Sposoby mocowania opraw dostosować do konstrukcji i wykonania ścian i stropów, a mocowanie konstrukcji wsporczych uzgodnić z konstruktorem budynków. Rozmieszczenie lamp skoordynować z instalacjami wentylacji, osuszania itp.

Rozmieszczenie opraw oraz ich parametry dobrać do warunków otoczenia. Średnie natężenie oświetlenia powinno spełniać wymagania normy PN-EN 12464-1:2003.

### 5.11.2. Wytyczne instalacji oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego

W ciągach komunikacyjnych oraz w pomieszczeniach oświetlonych wyłącznie światłem sztucznym część opraw oświetlenia podstawowego należy wyposażyć w 2-godzinne inwertery podtrzymania świecenia, załączane samoczynnie po zaniku napięcia. Do opraw tych należy prowadzić przewody YKY4x1,5mm<sup>2</sup> (4 żyła-kontrola napięcia zasilającego) oraz oznaczyć je paskiem z taśmy samoprzylepnej koloru żółtego. Zadaniem opraw oświetlenia ewakuacyjnego jest zapewnić w stanie beznapięciowym oświetlenie dróg ewakuacyjnych na poziomie 1 luxa.

## 5.12. Wytyczne montażu rozdzielnic i tablic rozdzielczych

Montaż urządzeń rozdzielczych należy przeprowadzać zgodnie z odpowiednimi szczegółowymi instrukcjami montażu tych urządzeń. W przypadku gdy rozdzielnica dostarczana jest w zestawach transportowych, należy wszystkie zestawy ustawić na miejscu i połączyć śrubami ich konstrukcje. Należy stosować po dwie podkładki okrągłe (pod łeb śruby i nakrętkę). Przed skręceniem konstrukcji należy poluzować połączenia śrubowe mocujące szyny zbiorcze na izolatorach.

Rozdzielnice należy ustawiać następująco:

- w przypadku ustawienia urządzenia na kształtownikach związanych z podłożem w toku prowadzenia prac budowlanych, przykręcić do nich ramę dolną urządzenia,
- w przypadku ustawienia urządzenia bezpośrednio na podłożu, przewidywanych do mocowania za pomocą kołków rozporowych, należy po ustawieniu urządzenia w miejscu przeznaczenia oznaczyć punkty osadzenia kołków. Po usunięciu urządzenia wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenie po ponownym ustawieniu na właściwym miejscu.

Po ustawieniu urządzenia należy:

- a) w urządzeniach złożonych z zestawów transportowych połączyć szyny zbiorcze,
- b) zainstalować aparaty i przyrządy zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- c) założyć wkładki topikowe zgodnie z projektem,
- d) dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- e) założyć osłony zdjęte na czas montażu.

Połączenia aparatów rozdzielczych należy wykonywać przy użyciu prefabrykowanych szyn łączeniowych. Połączenia oraz podłączania obwodów odbiorczych należy tak wykonać aby uzyskać symetryczne obciążenia linii WLZ.



### 5.13. Wytyczne oprogramowania sterowników

Wypracowane w sterowniku sygnały binarne wprowadzane są bezpośrednio do obwodów sterowania odpowiednich urządzeń, które załączają się lub wyłączają w zależności od wyznaczonych przez technologa algorytmów.

Wykonawca powinien wykonać oprogramowanie, testy oraz dokumentację umożliwiającą eksploatację sterowników PLC. Dokumentacja hardware i software powinna być na tyle wyczerpująca i dostępna, żeby umożliwiła niezależnemu fachowcowi z ogólną wiedzą o PLC wykonać modyfikację programów. Programy PLC powinny być dostarczone w postaci elektronicznej.

System będzie tak zorganizowany żeby tzw. „resetowanie” aparatury tego systemu nie powodowało zmiany ostatnich nastaw parametrów procesowych, nie powodowało zerowania wartości zliczanych przez program oraz nie powodowało tzw. „zawieszeń” oprogramowania.

Zwraca się szczególną uwagę na unifikację produktów takich jak np. sterowniki, panele operatorskie czy falowniki w szafach sterowniczych dostawców, dostarczających gotowe urządzenia technologiczne, z głównym systemem sterowania oczyszczalni.

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia jednolitego systemu automatyki (moduły sterowników tego samego typu, te same rodzaje paneli dotykowych, ta sama seria falowników) w obrębie realizowanego zadania zarówno dla głównych szaf obiektowych jak i pozostałych urządzeń technologicznych. Nie jest dopuszczalne zastosowanie lokalnych sterowników niezgodnych z unifikacją.

Kody źródłowe (pełne programy) do sterowników oraz paneli dotykowych wszystkich rozdzielni technologicznych sterujących pracą oczyszczalni, wraz z ich pełną konfiguracją oraz pełną kopią systemu SCADA, muszą być przekazane po zakończeniu inwestycji wraz z pełną dokumentacją powykonawczą elektryczną i AKPiA.

Kody źródłowe programów z PLC oraz paneli dotykowych HMI należy zapisać na dyskach DVD lub CD oraz dodatkowo w formie drukowanej załączone do odpowiednich dokumentacji powykonawczych AKPiA.

### 5.14. Oprogramowanie do wizualizacji pracy technologicznej oczyszczalni ścieków SCADA

Wypożyczenie dyżurki dla potrzeb zainstalowania oprogramowania do wizualizacji pracy technologicznej oczyszczalni ścieków, składać się będzie z nowego stanowiska komputerowego i serwera zlokalizowanego w dedykowanej szafie klimatyzowanej wolnostojącej RACK z zasilaniem buforowym i podtrzymaniem napięcia za pomocą zasilacza UPS. Ponadto szafa będzie wyposażona w niezbędny osprzęt tj. przełącznice, switch'e i macierz dyskową. Wizualizacja SCADA pokazująca stan pracy układu technologicznego oczyszczalni ścieków wyświetlana będzie na dwóch nowych monitorach – szczegóły i parametry, które będą wyświetlane, należy uzgodnić w porozumieniu z użytkownikiem.

#### Wymagania na stanowisko inżynierskie:

- Minimum Windows 8 Professional lub równoważny zgodnie z minimalnymi wymaganiami dostawy oprogramowania do wizualizacji SCADA.

- Karta łącząca serwer ze sterownikami z wykorzystaniem łącza światłowodowego, montowana wewnątrz komputera.
- Na stacji serwerowej zainstalowane będzie oprogramowanie OPC Server pomiędzy istniejącym oprogramowaniem (Control Maestro SCADA lub równoważne), a sterownikami obiektowymi. Dane będą wymieniane po OPC ze SCADA.

**Wymaga się aby nowoczesny system SCADA realizował następujący zestaw głównych funkcji:**

- komunikację z aparaturą sterującą i stacjami operatorskimi,
- przetwarzanie zmiennych procesowych,
- oddziaływanie na proces (sterowanie, regulacja),
- kontrolę procesu i sygnalizację alarmów,
- raportowanie i archiwizację danych,
- wizualizację graficzną przebiegu procesu na schematach, wykresach, itp.,
- konfigurowanie struktur algorytmicznych i obrazów synoptycznych,
- wymianę danych z innymi systemami poprzez sieci FAN, LAN, WAN itd.

**Zaawansowane rozwiązania systemów SCADA powinny posiadać następujące cechy charakterystyczne:**

- Wielozadaniowy system operacyjny z wyłączeniem,
- Praca w strukturze sieciowej,
- Możliwość ewolucyjnej rozbudowy,
- Możliwość rozszerzania i modyfikacji aplikacji w trybie on-line,
- Otwartość i skalowalność (wykorzystanie standardowego systemu operacyjnego i oprogramowania sieciowego, wykorzystanie standardowego sprzętu, możliwość opracowania przez użytkownika oprogramowania komunikacyjnego do nietypowych urządzeń lub szeroka dostępność driverów komunikacyjnych, możliwość wymiany danych z bazami danych i innymi systemami z pomocą standardowych mechanizmów np. DDE, OLE, OPC itp.)
- Projektowany stopień niezawodności i zabezpieczenie dostępu.

## **5.15. Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami**

Koordynacja robót budowlano – montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego. Koordynacją należy objąć również projekty organizacji obudowy i robót, ogólne harmonogramy budowy oraz fazę realizacji (wykonawstwa) inwestycji. Wykonywanie robót koordynować bieżąco z kierownikiem budowy – przedstawicielem generalnego wykonawcy i kierownikami robót poszczególnych branż.

Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów robót lub ich etapów i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg zasadniczych robót ogólnobudowlanych, a równocześnie umożliwiał technicznie i ekonomicznie prawidłowe wykonawstwo robót specjalistycznych (w tym i elektrycznych).

Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót elektrycznych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Kontrola związana z wykonaniem instalacji elektrycznych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-E/04700 i PN-IEC 60364-6-61. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymogami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Program badań urządzenia i/lub układu obejmuje wykonanie co najmniej następujących prób i sprawdzeń:

- sprawdzenie dokumentacji,
- oględziny urządzenia,
- próby i pomiary parametrów urządzenia i/lub układu,
- sprawdzenie działania urządzenia i/lub układu oraz próby działania w warunkach pracy, o ile jest to możliwe,
- badania dodatkowe.

### **6.2. Warunki przystąpienia do badań i przeprowadzenia pomiarów**

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonywanych robót i użytych materiałów z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

W ramach kontroli jakości należy:

- sprawdzić usytuowanie armatury i urządzeń,
- sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymogami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w STWiORB, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich, wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

#### **Przystąpienie do badań**

Do badań należy przystąpić po zakończeniu montażu urządzenia i/lub układu, potwierdzonym przez wykonawcę montażu, przedstawiciela wytwórcy lub zlecającego badania. Dopuszcza się przystąpienie do badań urządzeń, których montaż nie został zakończony, jeżeli

warunki badań oraz zasady dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy na to zezwalają, a stan montażu urządzenia i/lub układu umożliwi otrzymanie reprezentatywnych wyników badań.

#### **Przeprowadzanie badań w czasie ruchu próbnego lub eksploatacji wstępnej**

Badania mogą być przeprowadzone w czasie ruchu próbnego lub w czasie eksploatacji wstępnej, jednak wówczas przeprowadzający badania nie wykonuje łączy w obwodach głównych.

#### **Wynik badania negatywny**

Negatywny wynik jednego z badań może być powodem przerwania dalszych badań przewidzianych dla danego urządzenia lub układu, jeżeli wynik ten dyskwalifikuje urządzenie lub układ, niezależnie od pozytywnych wyników pozostałych badań, lub jeżeli spowoduje to konieczność (po usunięciu usterki) ponownego przeprowadzenia badań objętych normą.

#### **Ponowne przeprowadzenie badań**

Ponowne przeprowadzenie badania, którego wynik poprzedni był negatywny, może nastąpić po usunięciu przyczyn negatywnego badania – przy czym dalsze badania urządzenia lub układu powinny obejmować zarówno badania nie wykonane z powodu przerwania badań, jak i te, które wymagają powtórzenia, a także badania dodatkowe.

#### **Przyrządy pomiarowe**

Przyrządy pomiarowe stosowane w badaniach powinny mieć świadectwa potwierdzające ich sprawność techniczną.

#### **Błąd pomiaru**

Błąd pomiaru nie powinien być większy niż 1% jeżeli w wymaganiach szczegółowych zawartych w normie nie ustalono inaczej, bądź nie wymagają mniejszego błędu inne normy i dokumenty.

## **6.3. Zakres badań**

#### **Sprawdzenie dokumentacji**

Przed przystąpieniem do oględzin należy sprawdzić dokumentację pod względem kompletności, uwzględnienia warunków w miejscu zainstalowania urządzenia i prawidłowości działania urządzenia i/lub układu oraz wniosków wynikających z tych dokumentów.

#### **Oględziny**

Przed przystąpieniem do pomiarów parametrów i prób urządzeń oraz układów, a także każdorazowo po wykonaniu prób i pomiarów, które mogły wpłynąć na stan zewnętrzny urządzeń, należy przeprowadzić oględziny.

Oględziny obejmują sprawdzenie warunków w miejscu zainstalowania urządzenia, sprawdzenie urządzenia pod względem zgodności z dokumentacją, stanu powierzchni zewnętrznych, zabezpieczenia przed szkodliwym wpływem na środowisko, zabezpieczenia przeciwporażeniowego, zgodności montażu oraz oznaczeń z dokumentacją.

#### **Pomiary parametrów i próby**

Pomiary parametrów i próby urządzenia i/lub układu należy wykonać w zakresie niezbędnym do stwierdzenia spełnienia wymagań i postanowień odpowiednich norm.

#### **Sprawdzenie funkcjonalne**

Funkcjonalne działanie urządzeń i układów oraz próby funkcjonalne działania w miejscu zainstalowania należy wykonać w zakresie niezbędnym do stwierdzenia spełnienia wymagań oraz postanowień norm.

#### **Badania dodatkowe**

Badania dodatkowe należy przeprowadzić w zakresie ustalonym przez wykonującego badania w porozumieniu ze zlecającym badania i wytwórcą. Zakres tych badań powinien wynikać z poniższych przyczyn:

- konieczność sprawdzenia specyficznych właściwości urządzenia, do których nie ma podanych wymagań w normach,
- urządzenie przewidziano do pracy w nowych lub skomplikowanych układach,
- wyniki przeprowadzonych badań wskazują na konieczność potwierdzenia dodatkowymi badaniami przydatności urządzenia,
- urządzenie lub układ uległy zmianie wpływającej na przydatność do eksploatacji,
- zaistniało przypuszczenie, że parametry urządzenia mające wpływ na przydatność urządzenia do eksploatacji uległy zmianie w okresie od odbioru dokonanego u wytwórcy lub od wykonania pomontażowych badań odbiorczych do jego uruchomienia.

### **6.4. Metody badań**

Badania należy wykonywać stosując metody określone w normach wyrobu, jeżeli metody te mogą być zastosowane w miejscu zainstalowania urządzenia.

### **6.5. Ocena wyników badań**

Wynik pomontażowych badań odbiorczych urządzenia i/lub układu uznaje się za pozytywny, jeżeli wyniki wszystkich badań są pozytywne, przy czym:

- wyniki pomiarów wyrażone za pomocą wartości liczbowych wielkości mierzonych należy uznać za pozytywne, jeżeli są zgodne z wartościami wymaganymi przez normy wyrobu lub zgodne z danymi wytwórcy, z dokładnością wynikającą z metody pomiaru i klasy użytych przyrządów pomiarowych,
- wyniki prób oraz pozostałych pomiarów ocenia wykonujący badania,
- zestawienie wyników badań i ich ocena powinny być zawarte w protokole badań, sporządzonym w terminie ustalonym przez zlecającego i wykonującego badania.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania w zakresie Obmiaru Robót podano w STWiORB Wymagania Ogólne.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót podano w rozdziale STWiORB Wymagania Ogólne.

Celem odbioru jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

W przypadku stwierdzenia odchyleń, Inspektor Nadzoru ustala zakres robót poprawkowych. Roboty poprawkowe dokonuje Wykonawca na swój koszt i w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających podlegają elementy, które ulegają zakryciu. Odbiór robót zanikających powinno być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Przy odbiorze robót zanikających powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik budowy,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Przejęciu robót ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe przed zakryciem,
- fundamenty słupów oświetleniowych i barier podczerwieni,
- instalacje podtynkowe i ulegające zakryciu.

Odbiór robót ulegających zakryciu obejmuje sprawdzenie:

- rzędne i wymiary wykopów pod słupy,
- jakość prac konserwacyjnych części podziemnych fundamentów słupa,
- stan wszelkich połączeń spawanych oraz ich konserwację,
- sposób ułożenia i mocowania przewodów podtynkowych,
- naniesienie odstępstw od projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących robót elektrycznych ulegających zakryciu.

## 8.3. Odbiór końcowy robót – Przejęcie robót

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać przejęcia robót, odbioru końcowego robót, podczas którego szczególnie należy zwrócić uwagę na:

- realizację zaleceń Inspektora Nadzoru dotyczących odstępstw od dokumentacji projektowej oraz dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót z uwzględnieniem zaleceń i uwag komisji odbiorowej,
- inwentaryzację geodezyjną linii kablowych z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną,
- aktualność dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- kompletności protokołów z pomiarów,
- kompletność DTR i świadectw producenta,
- instrukcje obsługi urządzeń i instalacji,
- jakość zabudowanych elementów instalacji,
- zasypanie i utwardzenie wykopów,
- dokładność i stabilność ustawienia słupów w pionie i kierunku,
- zgodności lokalizacji urządzeń z dokumentacją projektową,
- oznakowanie i numerację urządzeń instalacji elektrycznej,
- kompletność i prawidłowości montażu urządzeń instalacji elektrycznych,
- zachowanie wymaganych odległości przy zbliżeniach do innych instalacji,
- mocowanie, podłączanie i malowanie instalacji uziemiającej,
- stan połączeń i konserwację zacisków ochronnych i złącza kontrolnego,

- ciągłość i jakość zamocowania wszystkich przewodów,
- poprawność montażu rozdzielnic, aparatów, osprzętu i opraw oświetleniowych,
- sprawdzenie poprawności działania instalacji elektrycznych,
- naniesienie odstępstw od projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących wykonanych robót,
- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy,
- prawidłowość zamontowania i działania urządzeń elektrycznych,
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu i szczegółowo omówione. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w trakcie odbioru, stwierdzone ewentualnie wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia.

W przypadku gdy wynik odbioru końcowego upoważnia do przejścia robót, protokół powinien zawierać oświadczenie zamawiającego o przejściu robót lub w przeciwnym przypadku odmowę wraz z jej uzasadnieniem.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania w zakresie Płatności podano w STWiORB Wymagania Ogólne.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy:

PN-EN 12464-1:2004	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
PN-84/E-02033	Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
PN-86/E-05003/01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Wymagania ogólne
PN-86/E-05003/02	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Ochrona podstawowa
PN-89-E-05003/03	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Ochrona obostrzona
PN-IEC 1:2001	61024- Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Zasady ogólne
PN-IEC 1:2001	61024-1- Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Zasady ogólne – Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych
PN-90/E-05023	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
PN-90/E-01242	Oznaczenie identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego
PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-90/E-05032	Ochrona przed porażeniem prądem. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
PN-IEC 1:2000	60364- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN-IEC 3:2000	60364- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ustalanie ogólnych charakterystyk

PN-IEC 41:2000	60364-4-	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 42:1999	60364-4-	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-IEC 43:1999	60364-4-	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 442:1999	60364-4-	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
PN-IEC 443:1999	60364-4-	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-IEC 45:1999	6034-4-	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed obniżeniem napięcia
PN-IEC 46:1999	60364-4-	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Odłączanie izolacyjne i łączenia
PN-IEC 47:1999	60364-4-	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo – Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo – Postanowienia ogólne – Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-IEC 482:1999	60364-4-	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Ochrona przeciwpożarowa
PN-IEC 51:2000	60364-5-	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne
PN-IEC 52:2002	60364-5-	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
PN-IEC 523:2001	60364-5-	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
PN-IEC 53:1999	60364-5-	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura łączeniowa i sterownicza
PN-IEC 537:1999	60364-5-	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
PN-IEC 54:1999	60364-5-	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia i przewody ochronne
PN-IEC 548:2001	60364-5-	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych
PN-IEC	60364-5-	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż



56:1999		wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa
PN-IEC 61:2000	60364-6-	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Sprawdzanie – Sprawdzanie odbiorcze
PN-IEC 704:1999	60364-7-	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
PN-IEC 707:1999	60364-7-	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych
PN-IEC 481:1994	364-4-	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
PN-IEC 664-1:1998		Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia – Zasady, wymagania i badania
PN-IEC 60364-4-444		Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMC) w instalacjach obiektów budowlanych