



POLITECHNIKA
GDAŃSKA

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



Z9 Wielobranżowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

Wykonanie budynku dla „Laboratorium innowacyjnych technologii elektroenergetycznych i integracji odnawialnych źródeł energii LINTE^2” wraz z uzbrojeniem i zagospodarowaniem terenu

Zakres:

Część I: STWiORB – ogólne i szczegółowe z zakresu konstrukcji, architektury i zagospodarowania terenu

Część II: STWiORB – szczegółowe z zakresu branży drogowej

Część III: STWiORB – szczegółowe z zakresu branży sanitarnej

Część IV: STWiORB – szczegółowe z zakresu branży elektrycznej

Zamawiający:

**Politechnika Gdańska
Wydział Elektrotechniki i Automatyki
ul. Gabriela Narutowicza 11/12
80-233 Gdańsk**

Gdańsk, 08.04.2011

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**Część I: STWiORB – ogólne i szczegółowe z zakresu konstrukcji, architektury
i zagospodarowania terenu**

LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE

adres

Gdańsk, ul. Sobieskiego 7
dz. nr 235 obręb 54

inwestor

Politechnika Gdańska
80-233 Gdańsk, ul. Gabriela Narutowicza 11/12

jedn. projektowa

K&L art design
autorska pracownia projektowa
80-308 Gdańsk, ul. Jasia i Małgosi 9a
tel./fax (058) 552 32 31

Gdańsk, Grudzień 2010r.

Spis treści:

ST 00.01 - WYMAGANIA OGÓLNE	18
1. WSTĘP	18
1.1. <i>Przedmiot Specyfikacji Technicznej</i>	18
1.2. <i>Stosowanie zapisów Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót /STWiORB/</i>	18
1.3. <i>Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną</i>	19
1.4. <i>Określenia podstawowe</i>	19
1.5. <i>Ogólne wymagania dotyczące robót</i>	21
1.5.1. <i>Przekazanie Terenu Budowy</i>	21
1.5.2. <i>Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi</i>	21
1.5.3. <i>Zabezpieczenie Terenu Budowy</i>	21
1.5.4. <i>Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót</i>	21
1.5.5. <i>Ochrona przeciwpożarowa</i>	21
1.5.6. <i>Ochrona własności publicznej i prywatnej</i>	21
1.5.7. <i>Organizacja obsługi komunikacyjnej Terenu Budowy</i>	22
1.5.8. <i>Zajęcie pasa drogowego i organizacja ruchu przy zajęciu pasa drogowego</i>	22
1.5.9. <i>Bezpieczeństwo i higiena pracy</i>	22
1.5.10. <i>Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia</i>	22
2. MATERIAŁY	22
2.2. <i>Dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie materiałów</i>	22
2.2.1. <i>Materiały oznaczone znakiem CE</i>	23
2.2.3. <i>Materiały oznakowane znakiem budowlanym</i>	23
2.2. <i>Sprawdzanie dokumentów i badanie jakości materiałów</i>	24
2.3. <i>Stosowanie materiałów innych niż wskazane w Dokumentacji Projektowej i ST</i>	24
2.4. <i>Przechowywanie i składowanie materiałów</i>	25
3. SPRZĘT	25
4. TRANSPORT	25
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	25
5.1. <i>Ogólne zasady wykonywania robót</i>	25
5.2. <i>Program robót</i>	26
5.3. <i>Wykonanie urządzenia Terenu Budowy</i>	26
5.3.1. <i>Wymagania dotyczące urządzenia Terenu Budowy</i>	26
5.3.2. <i>Tablice informacyjne oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia</i>	26
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	26
6.1. <i>Zasady ogólne</i>	26
6.2. <i>Program zapewnienia jakości</i>	26
6.3. <i>Zasady kontroli jakości robót</i>	27
6.4. <i>Pobieranie próbek</i>	27
6.5. <i>Badania i pomiary</i>	27
6.6. <i>Raporty z badań</i>	27
6.7. <i>Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru</i>	27
6.8. <i>Certyfikaty i deklaracje</i>	28
6.9. <i>Dokumenty budowy</i>	28
6.9.1. <i>Przechowywanie dokumentów budowy</i>	28
6.9.2. <i>Dziennik Budowy</i>	28
6.9.3. <i>Dokumenty potwierdzające stosowanie materiałów</i>	28
6.9.4. <i>Dokumentacja Powykonawcza</i>	28
6.9.5. <i>Księga Obmiarów</i>	28
6.9.6. <i>Pozostałe dokumenty budowy</i>	29
7. OBMIAR ROBÓT.....	29
7.1. <i>Ogólne zasady obmiaru robót</i>	29
7.2. <i>Urządzenia i sprzęt pomiarowy</i>	29
8. ODBIÓR ROBÓT	29
8.1. <i>Rodzaje odbiorów robót</i>	29

8.1.1. Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu.....	30
8.1.2. Odbiory Częściowe.	30
8.1.4. Odbiór Końcowy.	30
8.1.5. Przeglądy Gwarancyjne.	31
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	31
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	31
10.1. Wymagania ogólne.....	31
10.2. Wykaz ważniejszych aktów prawnych, norm i przepisów obowiązujących w Polsce dotyczących przedsięwzięcia.	31
ST 01.00 - ROBOTY ZIEMNE.....	33
ST 02.00 - ROBOTY FUNDAMENTOWE	33
1. WSTĘP.	33
1.1. Przedmiot ST.....	33
1.2. Zakres stosowania ST.....	33
1.3. Zakres robót objętych ST.....	33
1.4. Określenia podstawowe.	33
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.	33
2. MATERIAŁY.	33
3. SPRZĘT.	34
4. TRANSPORT.	34
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	34
5.1. Ogólne wymagania.....	34
5.1.1. Wymagania geotechniczne.....	34
5.1.2. Odkrycia wykopaliskowe.	34
5.1.3. Urządzenia i materiały nieprzewidziane w Dokumentacji Projektowej.	35
5.1.4. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu.	35
5.1.5. Odwodnienie terenu.....	35
5.1.6. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych.	35
5.2. Wymiary wykopów fundamentowych.	35
5.3. Wykonanie wykopów pod fundamenty w gruncie spoistym.	36
5.4. Wymiana gruntu.....	36
5.5. Składowanie ukopanego gruntu.	36
5.6. Wykonanie fundamentów.	36
5.7. Wytyczne wykonawstwa podbudowy pod ławy żelbetowe.....	37
5.8. Zасыpywanie wykopów z zagęszczeniem.....	37
5.9. Wykonywanie nasypów.....	38
5.10. Rekultywacja terenu.	39
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	39
6.1. Badanie przydatności gruntów do budowy nasypu.	39
6.2. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypek i nasypów.....	40
6.3. Sprawdzenie zagęszczenia zasypek i nasypów.	40
6.4. Pomiar kształtu nasypu.....	40
7. OBMIAR ROBÓT.....	40
7.1. Jednostka obmiarowa.....	40
8. ODBIÓR ROBÓT.	40
8.1. Program badań.....	40
8.2. Opis badań.....	41
8.3. Ocena wyników badań.....	41
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.	42
ST 02.01 - ROBOTY ZBROJENIOWE	43
1. WSTĘP.	43

1.1. Przedmiot ST.....	43
1.2. Zakres stosowania ST.....	43
1.3. Zakres robót objętych ST.....	43
1.4. Określenia podstawowe.....	43
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	43
2. MATERIAŁY.....	43
2.1. Stal zbrojeniowa.....	44
2.2. Magazynowanie stali zbrojeniowej.....	45
2.3. Drut montażowy.....	45
2.4. Materiały spawalnicze.....	45
2.5. Podkładki dystansowe.....	45
3. SPRZĘT.....	46
3.1. Sprzęt do wykonania robót zbrojarskich.....	46
4. TRANSPORT.....	46
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	46
5.1. Ogólne warunki wykonania robót.....	46
5.2. Zakres wykonywania robót.....	46
5.2.1. Czyszczenie prętów.....	46
5.2.2. Prostowanie prętów.....	47
5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych.....	47
5.2.4. Odgięcia prętów, haki.....	47
5.2.5. Montaż zbrojenia.....	48
5.3. Instalacja odgromowa.....	49
6. KONTROLA JAKOŚCI.....	49
6.1. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.....	49
6.2. Kontrola jakości robót zbrojarskich.....	50
6.3. Dopuszczalne tolerancje.....	50
7. OBMIAR ROBÓT.....	51
7.1. Jednostka obmiarowa.....	51
8. ODBIÓR ROBÓT.....	51
8.1. Odbiór zbrojenia.....	51
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	52
ST 02.02 - ROBOTY ŻELBETOWE I BETONOWE, MONTAŻ PŁYT STROPOWYCH PREFABRYKOWANYCH TYPU FILIGRAN	53
1. WSTĘP.....	53
1.1. Przedmiot ST.....	53
1.2. Zakres stosowania ST.....	53
1.3. Zakres robót objętych ST.....	53
1.4. Określenia podstawowe.....	53
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	54
2. MATERIAŁY.....	54
2.1. Wymagania ogólne.....	54
2.2. Wymagania szczegółowe.....	54
2.2.1. Składniki mieszanki betonowej.....	54
2.2.2. Mieszanka betonowa.....	58
2.2.3. Stal zbrojeniowa.....	58
2.2.4. Materiały spawalnicze.....	58
2.2.5. Podkładki dystansowe.....	58
2.2.6. Deskowania.....	58
2.2.7. Stropowe płyty prefabrykowane typu Filigran.....	59
3. SPRZĘT.....	59
4. TRANSPORT.....	60
4.1. Transport składników mieszanki betonowej.....	60

4.2. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej	60
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	60
5.1. Wymagania ogólne.....	60
5.2. Zakres wykonania robót	60
5.2.1. Wykonanie szalunków	61
5.2.2. Przygotowanie zbrojenia	62
5.2.3. Montaż zbrojenia.....	62
5.2.4. Wbudowanie mieszanki betonowej	62
5.2.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu.	63
5.2.6. Pielęgnacja betonu	64
5.2.7. Montaż stropowych płyt prefabrykowanych typu Filigran	65
6. KONTROLA JAKOŚCI	65
6.1. Wymagania ogólne.....	65
6.2. Zakres kontroli i badań	65
6.2.1. Deskowania i szalunki	66
6.2.2. Zbrojenie.....	66
6.2.3. Składniki mieszanki betonowej.....	66
6.2.4. Wbudowanie mieszanki betonowej	66
6.2.5. Pielęgnacja betonu	66
6.2.6. Beton	67
6.2.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonu.....	67
6.2.8. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji budowlanych.....	67
6.2.9. Kontrola sprzętu	67
6.2.10. Kontrola jakości stropowych płyt prefabrykowanych typu Filigran	67
7. OBMIAR ROBÓT.....	67
8. ODBIÓR ROBÓT	68
8.1. Odbiór końcowy konstrukcji.....	68
9. PRZEPISY ZWIĄZANE	68
ST 03.00 - PALE CFA.....	70
1. WSTĘP	70
1.1. Przedmiot ST.....	70
1.2. Zakres stosowania ST.....	70
1.3. Zakres robót objętych ST.....	70
1.4. Określenia podstawowe	70
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	70
2. MATERIAŁY	71
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów	71
2.2. Beton.....	71
2.3. Zbrojenie	71
3. SPRZĘT	71
4. TRANSPORT	71
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	72
5.1. Wymagania ogólne.....	72
5.2. Wyznaczenie osi pali.....	72
5.3. Wykonywanie otworu.....	72
5.4. Betonowanie pala	73
5.5. Wykonanie i montaż zbrojenia	73
5.6. Tolerancje wykonawcze geometrii pala.....	73
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	74
6.1. Zakres kontroli	74
6.2. Sprawdzenie podłoża gruntowego	74
6.3. Kontrola materiałów.....	74
6.4. Monitorowanie wykonania pali.....	74

6.5. Metryka pali.....	74
6.6. Badania ciążności trzonu pala.....	75
6.7. Badania nośności pali.....	75
7. OBMIAR ROBÓT.....	75
8. ODBIÓR ROBÓT.....	75
8.1. Zasady ogólne.....	75
8.2. Odbiory częściowe.....	75
8.3. Odbiory końcowe.....	76
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	76
ST 04.00 - ROBOTY IZOLACYJNE, POKRYWCZE I ELEWACYJNE.....	77
1. WSTĘP.....	77
1.1. Przedmiot ST.....	77
1.2. Zakres stosowania ST.....	77
1.3. Zakres robót objętych ST.....	77
1.4. Określenia podstawowe.....	77
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	77
2. MATERIAŁY.....	77
2.1. Izolacje przeciwwilgociowe z papy termozgrzewalnej.....	78
2.1.1. Papa termozgrzewalna.....	78
2.1.2. Środki gruntujące.....	79
2.2. Izolacja przeciwwilgociowa z papy asfaltowej.....	80
2.2.1. Papa asfaltowa.....	80
2.2.2. Lepik asfaltowy na zimno.....	80
2.2.3. Roztwór asfaltowy do gruntowania.....	81
2.3. Izolacje termiczne i akustyczne.....	81
2.3.1. Płyty styropianowe – polistyren ekstrudowany /styrodur/ lub styropian.....	81
2.3.2. Wełna mineralna.....	81
2.4. Folia budowlana.....	82
2.5. Obróbki blacharskie.....	82
2.6. Rynny dachowe i rury spustowe.....	82
2.7. Okładziny elewacyjne.....	82
2.7.1. Panele aluminiowe.....	82
2.7.2. Ściany osłonowe (fasady słupowo ryglowe) listwa zintegrowana.....	82
2.7.3. Blacha aluminiowa perforowana.....	84
2.7.4. Blacha tytanowo-cynkowa.....	84
2.7.5. Pleksi.....	84
2.8. Okładziny wewnętrzne.....	84
2.8.1. Laminat HPL.....	84
2.8.2. Okładzina mineralno-polimetylowa.....	84
2.8.3. Fornir.....	84
2.9. Pokrycie dachowe.....	85
2.9.1. Blacha tytanowo-cynkowa.....	85
2.9.2. Papa.....	85
2.9.3. Panele aluminiowe.....	85
3. SPRZĘT.....	86
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	86
3.2. Sprzęt do wykonania robót papowych.....	86
3.3. Sprzęt do wykonania obróbek blacharskich.....	86
3.4. Sprzęt do wykonania robót elewacyjnych.....	87
4. TRANSPORT.....	87
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	87
5.1. Izolacje przeciwwilgociowe.....	87
5.1.1. Przygotowanie podkładu.....	87
5.1.2. Gruntowanie podkładu.....	87

5.1.3. Izolacje papowe.....	87
5.2. Izolacje wodochronne.....	88
5.3. Izolacje termiczne.....	88
5.4. Szczegółowe zasady dotyczące wykonania robót papowych.....	88
5.4.1. Przygotowanie podłoża pod wykonanie robót papowych.....	89
5.4.2. Podłoże betonowe.....	89
5.4.3. Podłoża z płyt izolacji termicznej.....	90
5.5. Rynny i rury spustowe.....	90
5.6. Obróbki blacharskie.....	90
5.7. Wykonanie okładzin elewacyjnych.....	90
5.7.1. Rusztowania elewacyjne.....	90
5.7.2. Mocowanie za pomocą kotew do wmurowania.....	91
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	91
6.1. Ogólne zasady kontroli.....	91
6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.....	92
7. OBMIAR ROBÓT.....	92
8. ODBIÓR ROBÓT.....	92
8.1. Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót.....	92
8.2. Wymagania szczegółowe dotyczące odbioru robót.....	92
8.2.1. Dokumenty, które Wykonawca powinien przedstawić przy odbiorze robót.....	92
8.2.2. Czynności sprawdzające przy odbiorze.....	92
8.2.3. Ocena końcowa.....	92
8.2.4. Odbiór rusztowań.....	93
8.2.5. Odbiór robót elewacyjnych i pokrywczych dachu.....	93
8.2.6. Odbiór robót obróbek blacharskich.....	93
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	93
ST 05.00 - ROBOTY MUROWE ŚCIAN.....	95
1. WSTĘP.....	95
1.1. Przedmiot ST.....	95
1.2. Zakres stosowania ST.....	95
1.3. Zakres robót objętych ST.....	95
1.4. Określenia podstawowe.....	95
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	95
2. MATERIAŁY.....	95
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.....	96
2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów.....	96
2.2.1. Cegły budowlane.....	96
2.2.2. Błoczki betonowe.....	96
2.2.3. Błoczki z betonów komórkowych.....	96
2.2.4. Zaprawy budowlane.....	96
2.2.5. Woda.....	98
2.3. Składowanie materiałów.....	98
3. SPRZĘT.....	98
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	98
3.2. Sprzęt do wykonania robót.....	98
4. TRANSPORT.....	99
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	99
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	99
5.2. Szybkość wznoszenia murów.....	99
5.3. Szczegółowe zasady wykonania robót.....	100
5.3.1. Warunki przystąpienia do robót murowych.....	100
5.3.2. Wykonanie murów jednolitych z bloczków.....	100
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	100
6.1. Ogólne zasady kontroli.....	101

6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.....	101
6.2.1. Tolerancje wykonania.....	101
6.2.2. Kontrola, badania i odbiór robót.....	102
7. OBMIAR ROBÓT.....	103
8. ODBIÓR ROBÓT.....	103
8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót.....	104
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	104
ST 06.00 - ROBOTY TYNKARSKIE.....	105
1. WSTĘP.....	105
1.1. Przedmiot ST.....	105
1.2. Zakres stosowania ST.....	105
1.3. Zakres robót objętych ST.....	105
1.4. Określenia podstawowe.....	105
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	105
2. MATERIAŁY.....	105
2.1. Zasady stosowania materiałów.....	106
2.2. Woda.....	106
2.3. Piasek.....	106
2.4. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.....	106
2.5. Materiały do tynków gipsowych.....	107
2.5.1. Środek gruntujący.....	107
2.5.2. Tynk maszynowy gipsowy na mokro.....	107
2.6. Tynk zewnętrzny.....	107
2.7. Tynki wewnętrzne.....	107
3. SPRZĘT.....	108
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	108
3.2. Sprzęt do wykonania robót.....	108
4. TRANSPORT.....	108
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	108
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	108
5.2. Podłoża tynkarskie - warunki przygotowania.....	108
5.2.1. Rodzaje ściennych i stropowych materiałów budowlanych.....	108
5.2.2. Założenia dotyczące podłoży tynkarskich.....	109
5.2.3. Sprawdzenie podłoża pod tynk.....	110
5.3. Tynkowanie.....	112
5.3.1. Wpływ warunków pogodowych.....	113
5.3.2. Środki zwiększające przyczepność.....	113
5.3.3. Zbrojenie tynku.....	115
5.3.4. Nośniki tynku.....	115
5.3.5. Bruzdy i przebiecia.....	116
5.3.6. Tynkowanie pomieszczeń o dużej wilgotności oraz pod płytki ceramiczne.....	116
5.3.7. Nacięcia tynku, fugi i profile.....	118
5.3.8. Wykonanie tynków jednowarstwowych i podkładowych.....	119
5.3.10. Czas schnięcia zapraw tynkarskich (przerwy technologiczne).....	120
5.3.11. Obróbka powierzchni tynku.....	121
5.3.12. Pielęgnacja tynku.....	121
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	122
6.1. Ogólne zasady kontroli.....	122
6.2. Kontrola jakości – wymagania.....	122
6.2.1. Uwagi ogólne.....	122
6.2.2. Powierzchnia tynku.....	122
6.2.3. Gładkość, poziom i pion oraz prawidłowe wykonanie naroży tynkowanych powierzchni.....	122
6.2.4. Rysy, przyczyny ich powstawania.....	123
6.2.4. Farby i powłoki malarskie.....	123

6.2.5. Okładziny, tapety oraz płytki ceramiczne (wytwarzające nieznaczne naprężenia w tynku)	123
6.2.6. Okładziny, płytki ceramiczne, mozaiki oraz okładziny klejone (wywołujące większe naprężenia w tynku)	124
7. OBMIAR ROBÓT	124
8. ODBIÓR ROBÓT	124
8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót	124
8.2. Ustalenia szczegółowe dotyczące odbioru robót	124
9. PRZEPISY ZWIĄZANE	125
ST 07.00 - ZABUDOWA OTWORÓW W ŚCIANACH W SYSTEMIE OKIENNYM I DRZWIOWYM.....	126
1. WSTĘP	126
1.1. Przedmiot ST	126
1.2. Zakres stosowania ST	126
1.3. Zakres robót objętych ST	126
1.4. Określenia podstawowe	126
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	126
2. MATERIAŁY	126
2.1. Stolarka okienna i drzwiowa	127
2.2. Parapety wewnętrzne	129
3. SPRZĘT	129
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	129
4. TRANSPORT	129
5. WYKONYWANIE ROBÓT	129
5.1. Ogólne zasady wykonania robót	129
5.2. Wbudowywanie okien	129
5.2.1. Ustalenie wymiarów ościeży i okien; luzy na wbudowanie	129
5.2.2. Przygotowanie ościeży i okien do wbudowania	130
5.2.3. Montaż	131
5.2.4. Uszczelnienie luzów	132
5.2.5. Zewnętrzne zabezpieczenie przed wnikaniem deszczu	132
5.2.6. Parapety wewnętrzne	133
5.2.7. Wykończenie połączenia ościeżnicy z ościeżem	133
5.2.8. Właściwy czas osadzania stolarki	133
5.3. Wbudowywanie drzwi	134
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	134
6.1. Ogólne zasady kontroli	134
6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy	134
7. OBMIAR ROBÓT	135
7.1. Jednostka obmiarowa	135
8. ODBIÓR ROBÓT	135
8.1. Odbiór okien i drzwi	135
8.2. Kryteria odbioru konstrukcji okiennych	136
8.2.1. Dokładność wykonania elementów otwieranych	136
8.2.2. Wymagania techniczno użytkowe	136
9. PRZEPISY ZWIĄZANE	137
ST 08.00 – POSADZKI Z PŁYT KAMIENNYCH, POSADZKI I OKŁADZINY ŚCIENNE Z PŁYTEK CERAMICZNYCH, POSADZKI Z ŻYWIC EPOKSYDOWYCH ORAZ PODŁOGA PODNIESIONA	138
1. WSTĘP	138
1.1. Przedmiot ST	138
1.2. Zakres stosowania ST	138
1.3. Zakres robót objętych ST	138
1.4. Określenia podstawowe	138
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	139
2. MATERIAŁY	139

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.....	139
2.2. Posadzka ceramiczna.....	139
2.3. Posadzka kamienna.....	140
2.4. Okładziny ścienne ceramiczne.....	140
2.5. Zaprawy klejowe i spoinujące.....	140
2.6. Podłoga podniesiona.....	140
2.6.1. Podłoga podniesiona - rozbierna.....	140
2.6.2. Podłoga podniesiona - nierozbierna.....	140
2.7. Posadzka z żywicy epoksydowej.....	141
3. SPRZĘT.....	141
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	141
4. TRANSPORT.....	141
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	141
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	141
5.2. Wykonywanie warstw podkładowych.....	141
5.3. Wykonywanie posadzek i okładzin ścian ceramicznych.....	142
5.3.1. Warunki przystąpienia do robót okładzinowych ceramicznych (posadzki i ściany).....	142
5.3.2. Posadzki z gresów.....	142
5.3.2. Posadzki z kamienia.....	143
5.4. Okładziny ceramiczne.....	143
5.4.1. Podłoża pod okładziny.....	144
5.4.2. Wykonywanie posadzki ceramicznej.....	144
5.4.3. Spoinowanie okładzin ceramicznych.....	144
5.5. Podłoga podniesiona.....	145
5.6. Wykonanie posadzki epoksydowej.....	145
5.6.1. Przygotowanie podłoża.....	145
5.6.2. Przygotowanie żywicy i powłoki epoksydowej.....	145
5.6.3. Przygotowanie szpachli samorozlewnej.....	145
5.6.4. Gruntowanie żywicą epoksydową.....	145
5.6.5. Nakładanie powłoki epoksydowej.....	145
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	146
6.1. Ogólne zasady kontroli.....	146
6.2. Kontrola i badania izolacji podłogowych.....	146
6.3. Kontrola i badania podkładów pod posadzki.....	147
6.4. Kontrola wykonania okładzin ceramicznych.....	147
6.4.1. Kontrola i badania posadzek z płytek.....	147
6.5. Kontrola wykonania posadzki epoksydowej.....	148
6.5.1. Przygotowanie podłoża.....	148
6.5.2. Przygotowanie materiałów.....	148
7. OBMIAR ROBÓT.....	149
7.1. Jednostka obmiarowa.....	149
8. ODBIÓR ROBÓT.....	149
8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót.....	149
8.2. Ustalenia szczegółowe dotyczące odbioru robót.....	149
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	150
ST 09.00 - ROBOTY MALARSKIE.....	152
1. WSTĘP.....	152
1.1. Przedmiot ST.....	152
1.2. Zakres stosowania ST.....	152
1.3. Zakres robót objętych ST.....	152
1.4. Określenia podstawowe.....	152
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	152
2. MATERIAŁY.....	152

2.1. Farby emulsyjne wytwarzane fabrycznie.....	152
2.2. Rozcieńczalniki.....	152
2.3. Środki gruntujące.....	153
2.4. Termin robót.....	153
2.5. Malowanie.....	153
3. SPRZĘT.....	153
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	153
3.2. Sprzęt do wykonania robót malarskich.....	153
3.2.1. Mechaniczne wykonywanie powłok malarskich.....	154
3.2.3. Malowanie wałkiem.....	155
4. TRANSPORT.....	155
4.1. Warunki transportu.....	155
4.2. Warunki składowania.....	155
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	155
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	155
5.2. Warunki przystąpienia do robót.....	156
5.3. Przygotowanie powierzchni pod malowanie.....	156
5.4. Prace przygotowawcze do malowania.....	157
5.4.1. Przygotowanie pomieszczeń.....	157
5.4.2. Przygotowanie powierzchni nowych tynków.....	157
5.4.3. Przygotowanie powierzchni betonowych.....	157
5.5. Wykonywanie powłok malarskich.....	157
5.5.1. Zalecenia ogólne.....	158
5.5.2. Malowanie farbami emulsyjnymi.....	158
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	158
6.1. Ogólne zasady kontroli.....	158
6.2. Kryteria oceny jakości i końcowy odbiór robót malarskich.....	158
6.3. Wymagania stawiane poszczególnym rodzajom powłok.....	159
7. OBMIAR ROBÓT.....	159
7.1. Jednostka obmiarowa.....	159
8. ODBIÓR ROBÓT.....	159
8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót.....	159
8.2. Warunki odbioru.....	159
8.2.1. Odbiór podłoża.....	159
8.2.2. Odbiór robót malarskich.....	159
8.3. Dokumenty, które Wykonawca powinien przedstawić przy odbiorze robót.....	160
8.4. Ocena końcowa.....	160
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	160
ST 10.00 - OKŁADZINY I OBUDOWY Z PŁYT GIPSOWO-KARTONOWYCH ORAZ SUFITY Z PŁYT Z WŁÓKIEN MINERALNYCH.....	162
1. WSTĘP.....	162
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	162
1.2. Zakres stosowania ST.....	162
1.3. Zakres Robót objętych ST.....	162
1.4. Określenia podstawowe.....	162
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	162
2. MATERIAŁY.....	162
2.1. Płyta gipsowo-kartonowa.....	162
2.2. Stelaż stalowy systemowy.....	163
2.3. Płyty sufitowe modułowe.....	163
2.3.1. Panele dźwiękochłonne.....	163
2.3.2. Wełna mineralna.....	163
2.3.3. Wełna drzewna.....	163

3. SPRZĘT.....	164
4. TRANSPORT.....	164
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	164
5.1. <i>Warunki przystąpienia do robót</i>	164
5.2. <i>Montaż okładzin z płyt gipsowo-kartonowych na stelażu stalowym na ścianach oraz obudowach stelaży do WC</i>	164
5.3. <i>Montaż okładzin z płyt gipsowo-kartonowych na stelażu stalowym na sufitach</i>	165
5.3.1. <i>Zasady doboru konstrukcji stelażu</i>	165
5.3.2. <i>Tyczenie rozmieszczenia płyt</i>	165
5.3.3. <i>Kotwienie stelażu</i>	166
5.3.4. <i>Mocowanie płyt gipsowo-kartonowych do stelażu</i>	166
5.4. <i>Montaż płyt z włókien mineralnych na stelażu stalowym na sufitach</i>	166
6. KONTROLA JAKOŚCI.....	166
6.1. <i>Badania w czasie wykonywania robót</i>	167
7. OBMIAR ROBÓT.....	167
8. ODBIÓR ROBÓT.....	167
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	167
ST 11.00 - PODŁOGA Z WYKŁADZINY WINYLOWEJ I LINOLEUM	168
1. WSTĘP.....	168
1.1. <i>Przedmiot ST</i>	168
1.2. <i>Zakres stosowania ST</i>	168
1.3. <i>Zakres robót objętych ST</i>	168
1.4. <i>Określenia podstawowe</i>	168
1.5. <i>Ogólne wymagania dotyczące Robót</i>	168
2. MATERIAŁY.....	168
2.1. <i>Wykładzina winyl</i>	168
2.2. <i>Wykładzina tkany winyl</i>	169
2.3. <i>Wykładzina linoleum</i>	169
2.4. <i>Sznur do spawania wykładzin</i>	169
2.5. <i>Roztwór do gruntowania</i>	169
2.6. <i>Masa wygładzająca</i>	169
2.7. <i>Klej do wykładzin</i>	169
2.8. <i>Listwa cokołowa</i>	169
3. SPRZĘT.....	169
4. TRANSPORT.....	170
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	170
5.1. <i>Wymagania ogólne dla podłoża pod wykładziny</i>	170
5.2. <i>Gruntowanie i wylewanie mas</i>	170
5.3. <i>Montaż wykładzin</i>	170
5.4. <i>Spawanie wykładzin</i>	171
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	171
6.1. <i>Ogólne zasady kontroli jakości</i>	171
6.2. <i>Kontrola jakości materiałów</i>	172
6.3. <i>Kontrola i badania podkładów pod posadzki</i>	172
6.4. <i>Kontrola wykonania posadzek z wykładzin</i>	172
7. OBMIAR ROBÓT.....	173
8. ODBIÓR ROBÓT.....	173
8.1. <i>Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót</i>	173
8.2. <i>Ustalenia szczegółowe dotyczące odbioru robót</i>	173
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	174
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	174
ST 12.00 - PODŁOGA Z WYKŁADZIN DYWANOWYCH.....	175

1. WSTĘP	175
1.1. Przedmiot ST	175
1.2. Zakres stosowania ST	175
1.3. Zakres robót objętych ST	175
1.4. Określenia podstawowe	175
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót	175
2. MATERIAŁY	175
2.1. Wykładzina dywanowa filcowa	175
2.2. Wykładzina dywanowa miękka	175
2.3. Roztwór do gruntowania	176
2.4. Masa wyrównująca	176
2.5. Klej do wykładzin	176
3. SPRZĘT	176
4. TRANSPORT	176
5. WYKONYWANIE ROBÓT	176
5.1. Wymagania ogólne dla podłóży pod wykładziny	176
5.2. Gruntowanie i wylewanie mas	177
5.3. Instalacja wykładzin	177
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	177
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości	177
6.2. Kontrola jakości materiałów	177
6.3. Kontrola jakości robót	177
7. OBMIAR ROBÓT	177
8. ODBIÓR ROBÓT	177
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	178
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	178
ST 13.00 - KONSTRUKCJE STALOWE	179
1. WSTĘP	179
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	179
1.2. Zakres stosowania ST	179
1.3. Zakres Robót objętych ST	179
1.4. Określenia podstawowe	179
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	179
2. MATERIAŁY	179
2.1. Stal konstrukcyjna	179
2.2. Łączniki	179
2.3. Składowanie materiałów	180
2.4. Badania na budowie	180
3. SPRZĘT	180
3.1. Sprzęt do transportu i montażu konstrukcji	180
3.2. Sprzęt do robót spawalniczych	181
3.3. Sprzęt do połączeń śrubowych	181
4. TRANSPORT	181
5. WYKONYWANIE ROBÓT	181
5.1. Cięcie	181
5.2. Prostowanie i gięcie	181
5.3. Spawanie	181
5.4. Połączenia na śruby	182
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	182
7. OBMIAR ROBÓT	182
8. ODBIÓR ROBÓT	182
9. PRZEPISY ZWIĄZANE	183

ST 14.00 - MONTAŻ BALUSTRAD I POCHWYTÓW	184
1. WSTĘP	184
1.1. Przedmiot ST	184
1.2. Zakres stosowania ST	184
1.3. Zakres robót objętych ST	184
1.4. Określenia podstawowe	184
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót	184
2. MATERIAŁY	184
2.1. Attyka	184
2.2. Balustrady	184
2.3. Pochwyty	185
3. SPRZĘT	185
4. TRANSPORT	185
5. WYKONANIE ROBÓT	185
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	185
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości	185
6.2. Kontrola jakości materiałów	186
6.3. Kontrola jakości robót	186
7. ODMIAR ROBÓT	186
8. ODBIÓR ROBÓT	186
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	186
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	186
ST 15.00 - NAWIERZCHNIE Z PŁYT KAMIENNYCH	187
1. WSTĘP	187
1.1. Przedmiot ST	187
1.2. Zakres stosowania ST	187
1.3. Zakres robót objętych ST	187
1.4. Określenia podstawowe	187
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	187
2. MATERIAŁY	187
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów	187
2.2. Płyty kamienne	187
2.3. Krawężniki kamienne	188
2.4. Cement	188
2.5. Kruszywo	188
2.6. Woda	188
2.7. Masa zalewowa	188
3. SPRZĘT	188
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	188
3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z płyt kamiennych	188
3.3. Sprzęt do wykonania krawężników kamiennych	189
4. TRANSPORT	189
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu	189
4.2. Transport płyt kamiennych	189
4.3. Transport krawężników kamiennych	189
4.4. Transport kruszywa	189
5. WYKONYWANIE ROBÓT	189
5.1. Ogólne zasady wykonania robót	189
5.2. Wykonanie nawierzchni z płyt kamiennych	189
5.2.1. Podłoże	189
5.2.2. Podbudowa	190
5.2.3. Obramowanie nawierzchni	190

5.2.4. Podsypka cementowo-piaskowa	190
5.2.5. Podsypka.....	190
5.2.6. Układanie nawierzchni z płyt kamiennych.....	190
5.3. Montaż krawężników kamiennych.	191
5.3.1. Wykonanie koryta pod ławy.	191
5.3.2. Wykonanie ław.	192
5.3.3. Ustawienie krawężników kamiennych.....	192
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	192
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	192
6.2. Kontrola jakości przy układaniu nawierzchni z płyt kamiennych.....	192
6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót.....	192
6.2.2. Badania w czasie robót.....	193
6.2.3. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni.....	193
6.3. Kontrola jakości przy układaniu krawężników kamiennych.....	194
6.3.1. Badania przed przystąpieniem do robót.....	194
6.3.2. Sprawdzenie koryta pod ławę.	194
6.3.3. Sprawdzenie ław.....	194
7. OBMIAR ROBÓT.....	195
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.	195
7.2. Jednostka obmiarowa.....	195
8. ODBIÓR ROBÓT.	195
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.	195
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.	196
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	196
ST 16.00 - ZIELEŃ, MAŁA ARCHITEKTURA I OGRODZENIE.....	197
1. WSTĘP.	197
1.1. Przedmiot ST.....	197
1.2. Zakres stosowania ST.....	197
1.3. Zakres robót objętych ST.....	197
1.4. Określenia podstawowe.	197
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.	197
2. MATERIAŁY.	198
2.1. Materiał roślinny.....	198
2.2. Ziemia urodzajna (humus).	198
2.4. Nawozy mineralne.	199
2.5. Elementy małej architektury.....	199
2.5.1. Uchwyty do parkowania.....	199
2.5.2. Ławki.....	199
2.5.3. Tablica unijna.....	199
2.5.4. Szyld.....	199
2.5.5. Napis.....	199
2.6. Ogrodzenie.....	199
2.7. Murek oporowy.	199
2.8. Opaska wokół budynku.....	200
2.9. Wiata rowerowa.....	200
3. SPRZĘT.	200
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.	200
4. TRANSPORT.	200
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	200
4.2. Transport materiałów roślinnych, elementów małej architektury i ogroduzenia.....	200
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	200
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.	200
5.2. Wykonanie nasadzeń krzewów.....	200

5.3. Montaż elementów małej architektury.	201
5.4. Montaż ogrodzenia i wiaty garażowej.	202
5.5. Murki oporowe.	202
5.5.1. Wykopy.	202
5.5.2. Odkłady gruntu.	202
5.5.3. Szalunki muru oporowego.	202
5.5.4. Wykonanie muru oporowego.	202
5.5.5. Zasypywanie wykopu.	203
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	203
6.1. Ogólne zasady kontroli.	203
6.2. Kontrola jakości robót.	203
6.3. Kontrola jakości nasadzeń.	203
6.4. Kontrola jakości wykonania i montażu ogrodzenia oraz elementów małej architektury.	204
6.4.1. Badania gotowych elementów.	204
6.4.2. Badanie jakości wbudowania.	204
7. OBMIAR ROBÓT.	204
7.1. Jednostka obmiarowa.	204
8. ODBIÓR ROBÓT.	204
8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót.	204
8.2. Warunki odbioru.	205
8.3. Odbiór wykonania i montażu ogrodzenia oraz elementów małej architektury.	205
8.3.1. Odbiór elementów przed wbudowaniem.	205
8.3.2. Odbiór elementów po wbudowaniu i wykończeniu.	205
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.	205
1. WSTĘP.	206
1.1. Przedmiot ST.	206
1.2. Zakres stosowania ST.	206
1.3. Zakres robót objętych ST.	206
1.4. Określenia podstawowe.	206
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.	206
2. MATERIAŁY.	206
2.1. Suwnica – specyfikacje projektowe.	206
2.2. Winda.	207
2.2.1. Parametry techniczne windy:	208
2.2.2. Wymagania techniczne dla windy:	208
2.2.3. Wymagania techniczne dla szybu windowego:	209
3. SPRZĘT.	209
4. TRANSPORT.	209
5. WYKONYWANIE ROBÓT.	209
5.1. Ogólne warunki wykonywania robót.	209
5.2. Zakres robót montażowo-instalacyjnych dźwigu.	210
5.3. Zakres robót montażowo-instalacyjnych suwnicy.	210
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	210
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości.	210
6.2. Kontrola jakości materiałów.	210
6.3. Kontrola jakości robót.	210
7. OBMIAR ROBÓT.	211
8. ODBIÓR ROBÓT.	211
9. PRZEPISY ZWIĄZANE.	211

ST 00.01 - WYMAGANIA OGÓLNE

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót ST 00.01 „Wymagania ogólne” zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru Robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – **LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE²**.

1.2. Stosowanie zapisów Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót /STWiORB/.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót stanowi załącznik do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia. Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót stanowi zbiór wymagań, niezbędnych do określenia standardu i jakości wykonania Robót Budowlanych będących przedmiotem zamówienia, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego, Dz. U. 2004 nr 202 poz. 2072.

Stosowanie zapisów Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót ma charakter doprecyzowujący pojęcia i relacje pomiędzy uczestnikami procesu budowlanego, w celu dobrej jakościowo i sprawniej realizacji inwestycji. STWiORB nie stanowi szczegółowego opisu technicznego oraz procedur towarzyszących realizacji inwestycji.

Specyfikacja Techniczna powołuje i klasyfikuje następujące źródła szczegółowych zasad wyznaczających kryteria jakościowe przy realizacji Laboratorium LINTE², uszeregowane w kolejności poczynając od najważniejszego kryterium:

- 1) Dokumentacja Projektowa.
- 2) Aktualne normy polskie i zagraniczne, o ile Dokumentacja Projektowa nie formułuje kryteriów jakościowych ostrzejszych niż te normy.
- 3) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, tomy od I do V, Wydawnictwo Arkady, Warszawa, 1989-90, w kwestiach przywołanych w Dokumentacji Projektowej albo nie ujętych zarówno w Dokumentacji Projektowej jak w normach aktualnych – przywołanych w niniejszej specyfikacji, o ile nie stoją one w sprzeczności z Dokumentacją Projektową i normami aktualnymi przywołanymi w ST.

Wątpliwości w zakresie uszeregowania wymagań bądź usunięcia sprzeczności jakie mogą zachodzić pomiędzy STWiORB a Warunkami technicznymi o których mowa wyżej, normami i elementami Dokumentacji Projektowej powinny być wyjaśniane pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym, w oparciu o Umowę oraz SIWZ, przy udziale Inspektora Nadzoru i Projektanta, przed przystąpieniem do Robót. Wszelkie konsekwencje wynikające z zaniechania wyjaśnienia wątpliwości w powyższych względach obciążają wyłącznie Wykonawcę Robót.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.

Zakres robót wynika z Dokumentacji Projektowej i jest opisany Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót wg poniższego spisu:

Kody i nazwy robót budowlanych według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
45223000-6	Roboty budowlane w zakresie konstrukcji
45211350-7	Roboty budowlane w zakresie budynków wielofunkcyjnych
45261000-4	Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych oraz podobne roboty
45400000-1	Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
42416100-6	Windy
42414210-6	Suwnice
45236000-0	Wyrównywanie terenu
45233140-2	Roboty drogowe
45233200-1	Roboty w zakresie różnych nawierzchni
45331000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
43332000-3	Roboty instalacyjne, wodne i kanalizacyjne
45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
45232410-9	Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej
45343000-3	Roboty instalacyjne przeciwpożarowe
45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
45312000-7	Instalowanie systemów alarmowych i anten
45317000-2	Inne instalacje elektryczne

Jeżeli z Dokumentacji Projektowej wynika niezbędność wykonania robót nie wymienionych w niniejszych ST to Wykonawca jest zobowiązany je wykonać – sposób wykonania i odbioru tych Robót ustalić na podstawie zapisów niniejszej ST oraz obowiązujących przepisów i norm.

1.4. Określenia podstawowe.

Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1. Roboty Budowlane – roboty budowlane stanowiące przedmiot Umowy.

1.4.2. Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna, posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

1.4.3. Inspektor Nadzoru – osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której Zamawiający powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy Zamawiającego na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robót, zgodności realizacji Robót Budowlanych z Dokumentacją Projektową,

Specyfikacjami Technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków Umowy. Inspektor Nadzoru bierze udział w odbiorach robót zakrywanych i zanikających, odbiorach częściowych, niezbędnych badaniach, obmiarach i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również przy odbiorze końcowym obiektu.

1.4.4. Koordynator - osoba wyznaczona przez Zamawiającego do reprezentowania jego interesów przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji Robót Budowlanych z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami Umowy.

1.4.5. Kierownik Budowy - osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, upoważniona przez Wykonawcę do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Umowy.

1.4.6. Plac Budowy - teren, będący w dyspozycji Zamawiającego, na którym będą prowadzone Roboty Budowlane określone Umową wraz z terenem na którym zostanie zlokalizowane zaplecze budowy.

1.4.7. Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) - warunki określone przez Zamawiającego w trybie postępowania o udzieleniu Zamówienia Publicznego, zgodne z ustawą Prawo Zamówień Publicznych (Dz. U. z 2010r. Nr 113, poz. 759 z późn. zm.), na podstawie których została wyłoniona najkorzystniejsza oferta oraz na podstawie których Wykonawca przystąpi do udzielenia wykonania Zamówienia.

1.4.8. Dokumentacja Projektowa – dokumentacja na podstawie której mają zostać wykonane Roboty Budowlane polegające na budowie budynku laboratorium LINTE², zawierająca: projekt budowlany wielobranżowy (wraz z projektem zamiennym w zakresie zagospodarowania terenu oraz dokumentacją z badań podłoża gruntowego) oraz wszystkie tomy projektu wykonawczego (projekt wykonawczy zagospodarowania terenu wraz z częścią architektoniczną i drogową, projekt wykonawczy architektury wnętrza, projekt wykonawczy konstrukcyjny w zakresie fundamentów palowych, hali badawczej i konstrukcji stalowej oraz konstrukcji budynku techniczno – administracyjnego i budynku stacji transformatorowej, projekt wykonawczy branży sanitarnej, branży elektrycznej oraz projekt koncepcyjny zagospodarowania terenu działek sąsiadujących).

1.4.8. Dokumentacja Powykonawcza - Dokumentacja Projektowa wraz z wszelkimi zmianami wprowadzonymi w czasie realizacji Robót Budowlanych, mapą powykonawczą budynku, uzbrojenia i zagospodarowania terenu oraz załącznikami świadczącymi o zastosowanych materiałach.

1.4.9. Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót/ Specyfikacja Techniczna /ST/ - oznacza dokument zawierający zbiór wytycznych i wymagań określających warunki i sposoby wykonania, kontroli, odbioru, obmiaru i płatności za Roboty.

1.4.10. Dziennik Budowy - urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, wydawany odpłatnie przez organ, który

wydał decyzję o pozwoleniu na budowę i prowadzony 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. 108, poz. 953.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy.

Przekazanie placu budowy odbędzie się protokolarnie zgodnie z Umową.

1.5.2. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi.

Podstawą wykonania Robót będzie Decyzja o pozwoleniu na budowę wraz z Dokumentacją Projektową Budowlaną stanowiącą do niej załącznik. Roboty będą prowadzone zgodnie z zakresem określonym w Dokumentacji Projektowej oraz STWiORB, stanowiących załączniki do SIWZ.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach Umowy, Dokumentacji Projektowej i STWiORB. O wykryciu błędów powinien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów. Dokonanie zmian i poprawek w Dokumentacji Projektowej musi być akceptowane przez Projektanta.

1.5.3. Zabezpieczenie Terenu Budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do organizacji i utrzymania placu budowy na własny koszt zgodnie z Umową.

1.5.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego oraz prowadzić Roboty Budowlane w taki sposób, aby nie spowodować zniszczeń w środowisku naturalnym. W szczególności powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed zanieczyszczeniem sąsiadujących z placem budowy cieków wodnych paliwami, olejami, chemikaliami oraz innymi szkodliwymi substancjami oraz przed przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu.

Materiały, które są szkodliwe dla środowiska, nie mogą być dopuszczone do użycia.

Opłaty i kary za spowodowanie zniszczeń w środowisku naturalnym obciążają Wykonawcę.

1.5.5. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca powinien utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie placu budowy, w pomieszczeniach biurowych, socjalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za szkody wynikłe na placu budowy od chwili przekazania placu budowy do odbioru końcowego.

Dotyczy to również wszystkich instalacji i urządzeń znajdujących się na terenie inwestycji.

1.5.7. Organizacja obsługi komunikacyjnej Terenu Budowy.

Wykonawca ma obowiązek wykonać w ramach Umowy drogę dojazdową do placu budowy zgodnie z wytycznymi przekazanymi przez Zamawiającego. Ewentualne projekty organizacji ruchu oraz wszelkie uzgodnienia i pozwolenia z nim związane leżą po stronie Wykonawcy.

1.5.8. Zajęcie pasa drogowego i organizacja ruchu przy zajęciu pasa drogowego.

Wykonawca, zgodnie z Umową, zobowiązany jest do wykonania projektu organizacji ruchu zastępczego w trakcie realizacji robót w pasie drogowym. Wykonawca zobowiązany jest do uzgodnienia projektu organizacji ruchu drogowego z właścicielem drogi oraz policją oraz do zorganizowania ruchu zastępczego i jego oznakowania. Wykonawca wniesie wszystkie opłaty za zajęcie pasa drogowego.

1.5.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy zgodnie z obowiązującymi przepisami.

1.5.10. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Wykonawca powinien wykonać plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BiOZ) oraz postępować zgodnie z jego zapisami. Plan BiOZ powinien zostać sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126).

2. Materiały.

Materiały są to wszelkiego rodzaju materiały naturalne i tworzywa oraz wyroby budowlane, niezależnie od stopnia ich przetworzenia, wytworzone w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wytworzone i wprowadzone do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową. W trakcie wykonywania Robót Budowlanych dopuszcza się wyłącznie materiały zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi oraz wyroby budowlane/materiały zamienne zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru i Projektanta.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami oraz być dopuszczone do stosowania w budownictwie.

2.1. Wyrób do jednostkowego stosowania w budownictwie

Wyroby dopuszczone do jednostkowego zastosowania nie są wyrobami wprowadzanymi do obrotu tylko są wyrobami wykonanymi według indywidualnej Dokumentacji Projektowej, sporządzonej przez Projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, i przeznaczone do wbudowania we wskazanym obiekcie budowlanym.

2.2. Dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie materiałów.

Przy wykonywaniu Robót Budowlanych należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Zgodnie z art. 4, art. 5 oraz art. 8 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004, nr 92, poz. 881) wyroby budowlane mogą być wprowadzone do obrotu, jeżeli nadają się do stosowania przy wykonywaniu Robót Budowlanych, w zakresie odpowiadającym ich właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, tzn. mają właściwości użytkowe umożliwiające prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym, w których zostały zastosowane, spełnienie wymagań podstawowych.

Do obrotu dopuszczone są wyroby jeżeli producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z dokumentem odniesienia lub uzyskał krajowy certyfikat zgodności i oznakował wyroby znakiem budowlanym lub znakiem CE, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:

- oznakowany CE

albo

- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej,

albo

- oznakowany znakiem budowlanym,

albo

- wprowadzony do obrotu legalnie w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej, nieobjęty zakresem przedmiotowym norm zharmonizowanych lub wytycznych do europejskich aprobat technicznych Europejskiej Organizacji do spraw Aprobatek Technicznych (EOTA), jeżeli jego właściwości użytkowe umożliwiają spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w odrębnych przepisach, w tym przepisach techniczno - budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

2.2.1. Materiały oznaczone znakiem CE

Materiały oznaczone znakiem CE (zgodnie z Dyrektywą 89/106/EWG oraz Ustawa o wyrobach budowlanych), są to materiały, dla których dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm (PN-hEN), z europejską aprobatą techniczną (EAT) lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego UE uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi.

Europejska aprobata techniczna to pozytywna ocena techniczna przydatności wyrobu budowlanego do zamierzonego stosowania, uzależniona od spełnienia wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób budowlany jest stosowany, wydana zgodnie z wymaganiami Unii Europejskiej.

Minister właściwy do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej może określić, w drodze rozporządzenia, wykaz norm zharmonizowanych i wytycznych do europejskich aprobat technicznych Europejskiej Organizacji do spraw Aprobatek Technicznych (EOTA), zwanych dalej „wytycznymi do europejskich aprobat technicznych”, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane, podlegające obowiązkowi oznakowania CE.

2.2.3. Materiały oznakowane znakiem budowlanym

Znak budowlany to zastrzeżony znak wskazujący zapewnienie odpowiedniego stopnia zaufania, to znaczy, że dany wyrób budowlany jest zgodny z Polską Normą wyrobu albo aprobatą

techniczną. Wzór znaku budowlanego określa załącznik nr 1 do Ustawy o wyrobach budowlanych.

Oznakowanie wyrobu budowlanego znakiem budowlanym jest dopuszczalne, jeżeli producent, mający siedzibę na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, dokonał oceny zgodności i wydał, na swoją wyłączną odpowiedzialność, krajową deklarację zgodności z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną. Ocena zgodności obejmuje właściwości użytkowe wyrobu budowlanego, odpowiednio do jego przeznaczenia, mające wpływ na spełnienie przez obiekt budowlany wymagań podstawowych.

Producent jest obowiązany do przechowywania krajowej deklaracji zgodności i innych dokumentów związanych z wprowadzaniem do obrotu wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym.

2.2. Sprawdzanie dokumentów i badanie jakości materiałów.

Za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych Robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową i wymaganiami ST odpowiedzialny jest Wykonawca Robót. Wszystkie atesty, Aprobaty Techniczne, Certyfikaty Zgodności i Deklaracje Zgodności, dokumenty laboratoryjne itp. powinny być gromadzone na bieżąco w miarę postępu Robót i być zawsze dostępne do wglądu Inspektora Nadzoru a w trakcie czynności odbiorowych załączone do Dokumentacji Powykonawczej.

Każda partia materiałów dostarczona na budowę będzie posiadać dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać dokumenty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

W przypadku kwestionowania rzetelności materiałów przedstawionych przez Wykonawcę lub przedstawionych przez niego świadectw jakości, Inspektor Nadzoru ma prawo do zlecenia dowolnej, niezależnej jednostce, wykonanie badań sprawdzających.

Jeżeli jednostka sprawdzająca badania potwierdzi zastrzeżenia Inspektora Nadzoru, wówczas koszt tych badań obciąża Wykonawcę, a zakwestionowany materiał lub wykonane Roboty będzie się uważać za nieprzyjęte.

2.3. Stosowanie materiałów innych niż wskazane w Dokumentacji Projektowej i ST.

Dopuszcza się zamienne rozwiązania pod warunkiem spełnienia minimum tych samych właściwości technicznych i estetycznych oraz uzyskania akceptacji Projektanta i Zamawiającego. Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane przez Zamawiającego materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

WSZELKIE NAZWY WŁASNE PRODUKTÓW I MATERIAŁÓW PRZYWOŁANE W DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ I SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ SŁUŻĄ OKREŚLENIU POŻĄDANEGO STANDARDU WYKONANIA I OKREŚLENIU WŁAŚCIWOŚCI I WYMOGÓW TECHNICZNYCH ORAZ SPEŁNIENIU POŻĄDANYCH PRZEZ PROJEKTANTA WYMAGAŃ ESTETYCZNYCH ZAŁOŻONYCH W DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ.

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni aby materiały składowane były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, wpływem warunków atmosferycznych oraz zachowały swoją jakość i właściwość oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w miejscu wskazanym w wytycznych dostarczonych przez Zamawiającego.

3. Sprzęt.

Do sprzętu zalicza się wszystkie maszyny, urządzenia i drobne narzędzia potrzebne dla realizacji Robót Budowlanych zgodnie z Umową.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z przepisami dotyczącymi jego użytkowania oraz z normami ochrony środowiska. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania obowiązujących przepisów zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

4. Transport.

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

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych i innych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót Budowlanych zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST i poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w Dokumentacji Projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót Budowlanych będą oparte o wymagania określone w Umowie, obowiązujących przepisach i normach, Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej.

Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

5.2. Program robót.

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z Harmonogramem Rzeczowo – Finansowym.

5.3. Wykonanie urządzenia Terenu Budowy.

5.3.1. Wymagania dotyczące urządzenia Terenu Budowy.

Wykonawca w ramach Umowy ma wykonać zabezpieczenie terenu zaplecza i Terenu Budowy, w szczególności:

- a) dostarczyć, zainstalować i zdemontować po wykorzystaniu urządzenia zabezpieczające (bariery ochronne, oświetlenie, znaki ostrzegawcze i wszelkie inne),
- b) uprzątnąć Teren Budowy po zakończeniu każdego elementu Robót i doprowadzić Teren Budowy do stanu pierwotnego po zakończeniu Robót i likwidacji placu budowy.

5.3.2. Tablice informacyjne oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Wykonawca w ramach Umowy jest zobowiązany do oznakowania budowy 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. 108, poz. 953.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Zasady ogólne.

6.1.1. Wykonawca odpowiedzialny jest za wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Projektanta, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane.

6.1.2. Osoby pełniące samodzielne funkcje techniczne w trakcie realizacji obiektów budowlanych odpowiedzialne są za wykonywanie tych funkcji zgodnie z przepisami, Polskimi Normami i zasadami wiedzy technicznej oraz za należyłą staranność w wykonywaniu pracy, jej właściwą organizację, bezpieczeństwo i jakość.

6.1.3. Za naruszenie przepisów techniczno-budowlanych w trakcie budowy uważać się będzie odstępstwo od zatwierdzonego Projektu Budowlanego

6.2. Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową. Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

- organizację wykonania robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

6.3. Zasady kontroli jakości robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i STWiORB. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości, są określone w STWiORB i normach. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Umową.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, potwierdzające że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

6.4. Pobieranie próbek.

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, zgodnie z zasadą, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, 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.

Zakres pobierania próbek Wykonawca uzgodni szczegółowo z Inspektorem Nadzoru.

6.5. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Zakres badań Wykonawca uzgodni szczegółowo z Inspektorem Nadzoru.

6.6. Raporty z badań.

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w Programie Zapewnienia Jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach przez niego zaaprobowanych.

6.7. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor Nadzoru ocenia zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru 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.

6.8. Certyfikaty i deklaracje.

Inspektor Nadzoru może dopuścić do stosowania tylko te materiały, które spełniają kryteria określone w punkcie 2 niniejszej ST.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań, będą odrzucone.

6.9. Dokumenty budowy.

6.9.1. Przechowywanie dokumentów budowy.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

6.9.2. Dziennik Budowy.

Wykonawca w ramach Umowy jest zobowiązany do prowadzenia Dziennika Budowy 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. 108, poz. 953.

6.9.3. Dokumenty potwierdzające stosowanie materiałów.

Deklaracje zgodności lub Certyfikaty Zgodności materiałów oraz inne dokumenty świadczące o dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy, pomiary i ekspertyzy będą gromadzone wraz z dokumentami budowy. Dokumenty te stanowią załączniki do Dokumentacji Powykonawczej budynku. Powinny być udostępnione na każde życzenie Zamawiającego i Inspektora Nadzoru.

6.9.4. Dokumentacja Powykonawcza.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich Zmian w rodzajach materiałów, lokalizacji i wielkości Robót. Zmiany te należy rejestrować w Dokumentacji Projektowej. Po zakończeniu Robót dokumentacja ta zostanie przedłożona Zamawiającemu jako Dokumentacja Powykonawcza. Załączniki do Dokumentacji Powykonawczej stanowią wszelkiego rodzaju dokumenty gromadzone w trakcie trwania budowy, określające wprowadzone w trakcie budowy Zmiany, zastosowane w trakcie budowy materiały budowlane, certyfikaty, atesty, deklaracje zgodności, wyniki badań, pomiarów i ekspertyz. Formę przekazania w/w dokumentacji określa Umowa.

6.9.5. Księga Obmiarów.

Księga obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się sukcesywnie w jednostkach przyjętych w kosztorysie lub w Specyfikacji Technicznej.

Wykonawca we własnym interesie powinien na bieżąco prowadzić księgę obmiarów. Obmiary po uprzednim potwierdzeniu przez przedstawicieli Zamawiającego oraz Inspektora Nadzoru mogą stanowić podstawę do Częściowego Odbioru Robót, do rozliczenia robót zamiennych lub dodatkowych oraz potwierdzenie wykonania Robót Zanikowych lub Ulegających Zakryciu.

6.9.6. Pozostałe dokumenty budowy.

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w powyższych punktach, następujące dokumenty:

- a) decyzję o pozwoleniu na budowę,
- b) protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c) protokoły Odbioru Częściowego Robót, protokoły Odbioru Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu,
- d) operaty geodezyjne
- e) przypadku realizacji części obiektu metodą montażu - także dziennik montażu
- f) protokoły z narad i ustaleń,
- g) korespondencję na budowie,
- h) w miarę potrzeby rysunki, szkice i opisy służące realizacji obiektu.

7. Obmiar robót.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca we własnym zakresie. Wykonawca pisemnie powiadamia Zamawiającego i Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu rozliczenia częściowego na rzecz Wykonawcy wg zasad określonych w umowie.

7.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą dostarczone przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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.

8. Odbiór robót.

8.1. Rodzaje odbiorów robót.

Roboty podlegają następującym rodzajom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- 1) Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu,
- 2) Odbiór Częściowy,
- 3) Odbiór Końcowy,
- 4) Przegląd gwarancyjny.

8.1.1. Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu.

Zgodnie z zapisami Umowy Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inspektorowi Nadzoru do odbioru wszystkie Roboty Zanikające i Ulegające Zakryciu.

Jakość i ilość Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań i w oparciu o przeprowadzone pomiary (np. szkice geodezyjne), obmiar robót, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i wcześniejszymi ustaleniami.

Dokumentem potwierdzającym dokonanie Odbioru Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu jest Protokół Odbioru Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu sporządzony przez Inspektora Nadzoru w obecności Wykonawcy.

8.1.2. Odbiory Częściowe.

Odbiory Częściowe powinny być przeprowadzone dla części Robót Budowlanych zgodnie z Harmonogramem Rzeczowo - Finansowym i postanowieniami Umowy. Jakość i ilość robót oceniają przedstawiciele Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru.

Odbiór Częściowy polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową i STWiORB, użycia właściwych materiałów, prawidłowości wykonania i montażu oraz zgodności z normami i przepisami obowiązującymi przy realizacji Robót. Ilość robót podlega sprawdzeniu na podstawie obmiaru zapisanego w Księdze Obmiarów. Przy Odbiorze Częściowym Wykonawca jest zobowiązany przedstawić dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów, wyniki badań i protokoły pomiarów wymaganych normami oraz obmiar robót podlegających odbiorowi.

Gotowość danej części robót do Odbioru Częściowego zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia, wpisem do Dziennika Budowy i powiadomieniem o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór Częściowy zakończony jest poprzez sporządzenie Protokołu Odbioru Częściowego Robót Budowlanych, podpisanego przez przedstawicieli Zamawiającego wraz z Inspektorem Robót oraz przedstawicieli Wykonawcy.

8.1.4. Odbiór Końcowy.

Odbiór Końcowy przeprowadzany jest po pisemnym zgłoszeniu przez Wykonawcę gotowości do odbioru końcowego dla całości wykonanych Robót Budowlanych i po przekazaniu Zamawiającemu dokumentacji odbiorowej. Zasady odbioru określa Umowa. Końcowego Odbioru Robót dokonuje komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i przedstawicieli Wykonawcy. Dokumentem potwierdzającym dokonanie Odbioru Końcowego Robót jest protokół sporządzony przez Zamawiającego i podpisany przez przedstawicieli Zamawiającego, Inspektora Nadzoru oraz przedstawicieli Wykonawcy.

Odbiór Końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości w oparciu o Dokumentację Projektową oraz w oparciu o ocenę wizualną. Zamawiający analizuje załączone dokumenty odbiorowe, Protokoły Odbioru Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu, Protokoły Odbioru Robót Częściowych, wyniki badań i pomiarów. Zamawiający zapoznaje się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie poszczególnych wcześniejszych odbiorów, zwłaszcza w zakresie wykonania zaproponowanych robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadku stwierdzenia przez Zamawiającego, że Roboty Budowlane nie zostały w całości zakończone, lub że jakość wykonywanych Robót znacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją

Projektową i STWiORB, Zamawiający może odmówić podpisania Protokołu Odbioru Końcowego zgodnie z zapisami Umowy. Zamawiający może przerwać czynności odbioru i ustalić nowy termin Odbioru Końcowego.

8.1.5. Przeglądy Gwarancyjne.

Zgodnie z Umową przegląd y gwarancyjny przeprowadzane będą w ostatnim miesiącu po upływie 12, 24 i 36 miesięcy od dnia odbioru końcowego.

Przegląd gwarancyjny polega na przeprowadzeniu oględzin wszystkich elementów objętych gwarancją oraz sprawdzeniu usunięcia wad ujawnionych w czasie trwania gwarancji, wykonania uwag i zaleceń Zamawiającego. Przeglądów Gwarancyjnych Robót dokona Zamawiający zapoznając się z uwagami użytkowników obiektu.

Z przebiegu Przeglądów Gwarancyjnych sporządzone zostaną protokoły, w których Zamawiający dokona oceny prawidłowości wykonania Robót wpływających na funkcjonowanie obiektu.

9. Podstawa płatności.

Zasady i podstawy płatności są szczegółowo sprecyzowane w postanowieniach Umowy oraz SIWZ.

10. Przepisy związane.

10.1. Wymagania ogólne.

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót należy czytać łącznie z Dokumentacją Projektową oraz z Polskimi Normami (PN), normami Unii Europejskiej w zakresie objętym przez polskie prawodawstwo, przepisami branżowymi, instrukcjami i kartami katalogowymi, na które STWiORB powołują się.

Wykonawca zobowiązany jest w trakcie wykonywania robót budowlanych do przestrzegania wszystkich obowiązujących norm oraz do stosowania ich postanowień na równi ze wszystkimi innymi wymaganiami zawartymi w STWiORB.

10.2. Wykaz ważniejszych aktów prawnych, norm i przepisów obowiązujących w Polsce dotyczących przedsięwzięcia.

- 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami. Dz. U. Nr 93, poz.888, Warszawa 16 kwietnia 2004; Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane (Dz. U.2004 Nr 93, poz. 888).
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy Dokumentacji Projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz. U. 2004 nr 202 poz. 2072).
- 3) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126).
- 4) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2002 nr 75, poz.690).
- 5) 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. 1998 nr 107, poz. 679) oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury

- z dnia 15 stycznia 2002 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. 2002 nr 8, poz. 71).
- 6) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2004 nr 198 poz. 2041).
 - 7) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. 2004 nr 195 poz. 2011).
 - 8) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881).
 - 9) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. 2004 nr 249 poz. 2497).
 - 10) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2002 nr 151 poz. 1256) i Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. 2003 nr 80 poz. 718).
 - 11) Rozporządzenie 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 z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2002 nr 108 poz. 953) oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. 2004 nr 198 poz. 2042).
 - 12) Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169, poz. 1650).
 - 13) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401).
 - 14) Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169, poz. 1650).

ST 01.00 - ROBOTY ZIEMNE
ST 02.00 - ROBOTY FUNDAMENTOWE
(CPV 45110000-1, 45262210-6)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem robót ziemnych i fundamentowych.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – **LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE ^2.**

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót ziemnych i fundamentowych obiektu.

Zakres robót obejmuje całość robót ziemnych i fundamentowych, zabezpieczenie przed napływem wody lub jej usunięciem oraz roboty ziemne, wraz z wykopami pod fundamenty, zasypkami wykopów i wykonaniem nasypów na odcinkach przyległych do fundamentów.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.4.2. Wskaźnik zagęszczenia - jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego P_d gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego P_{ds} .

1.4.3. Zasypka - grunt nasypowy, którym uzupełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu po wybudowaniu konstrukcji dla której wykonano wykop.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Materiałem stosowanym do zasypania wykopów fundamentowych do poziomu terenu są grunty rodzime, jeżeli tylko spełniają warunki, że nie są to grunty organiczne, materiały agresywne w stosunku do budowli, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje

powyżej 100 mm oraz grunty nawiezione zgodnie z Dokumentacją Projektową (grunt przepuszczalny tj. piaski drobne i pospółki Id1 – 0,97).

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu odpowiedniego do wykonywania robót ziemnych typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Inny sprzęt według uznania Wykonawcy lecz zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej wydajności dla umożliwienia wykonania czynności podstawowej zgodnie z odpowiednią ST. W przypadku, gdy stan techniczny lub parametry robocze używanych urządzeń lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inspektor Nadzoru może zażądać zmiany stosowanego sprzętu. System odwodnienia wykopów winien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Materiały mogą być przewożone środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przemieszczaniem. Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na miejsce wskazane w wytycznych dostarczonych przez Zamawiającego lub na odkład służący następnie do zasypania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- a) na gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0m,
- b) na gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0m.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości.

5. Wykonywanie robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

5.1. Ogólne wymagania.

5.1.1. Wymagania geotechniczne.

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie danych geotechnicznych podanych w Dokumentacji Projektowej Geotechnicznej, zawierającej opis budowy geologicznej i stosunki wodne, charakterystykę geotechniczną podłoża gruntowego i wnioski geotechniczne.

5.1.2. Odkrycia wykopaliskowe.

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inspektora Nadzoru oraz władze konserwatorskie i roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

5.1.3. Urządzenia i materiały nieprzewidziane w Dokumentacji Projektowej.

W przypadku stwierdzenia przez Wykonawcę na terenie robót ziemnych istniejących urządzeń podziemnych należy postępować zgodnie z SIWZ.

W przypadku stwierdzenia przez Wykonawcę na terenie robót ziemnych występowania niewypałów lub innych pozostałości wojennych, należy roboty przerwać, powiadomić o tym Inspektora Nadzoru, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z odpowiednimi instytucjami.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej oraz w razie natrafienia na kurzawkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inspektora Nadzoru w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

5.1.4. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien przejąć od Inspektora Nadzoru punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych.

Stale punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy robót. W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć.

W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem Nadzoru celem podjęcia odpowiednich decyzji.

5.1.5. Odwodnienie terenu.

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód opadowych w każdej fazie robót.

Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.

5.1.6. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych.

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie obniżonych temperatur, roboty te należy wykonywać w sposób określony w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej pt. „Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”. Przez pojęcie "obniżonej temperatury" należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż +5°C.

5.2. Wymiary wykopów fundamentowych.

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz do konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów.

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wykopów wynoszą:

- w wymiarach w planie ± 10 cm,
- dla rzędnych dna ± 5 cm.

5.3. Wykonanie wykopów pod fundamenty w gruncie spoistym.

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. Z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki mechaniczne z wysięgnikiem, poruszające się poza obrębem wykopu. Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad.

Wykopy prowadzone ze skarpami o nachyleniu skarp 1:1

Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych, należy odpompowywać lub odprowadzać wodę grawitacyjnie, również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczowym.

W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy.

W gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nienaruszoną warstwę grubości 40 do 50 cm, i usunąć ją ręcznie możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu.

Bezpośrednio po usunięciu ostatniej warstwy gruntu należy ułożyć beton wyrównawczy w celu zabezpieczenia podłoża przed namakaniem wodą opadową.

5.4. Wymiana gruntu.

W przypadku wystąpienia gruntu nienośnego w poziomie posadowienia przewiduje się wymianę gruntu. Usunięty grunt należy zastąpić piaskiem zagęszczanym zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.5. Składowanie ukopanego gruntu.

Składowanie ukopanego gruntu przy wykonywanym wykopie może być stosowane:

- bez zabezpieczenia jego ścian, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległość, przy której nie zachodzi obawa obsuwania się gruntu,
- bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciw obsunięciu się gruntu.

5.6. Wykonanie fundamentów.

Roboty fundamentowe powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, w którym są podawane wymagania dotyczące zarówno warunków posadowienia, jak też rozwiązania konstrukcji fundamentów.

Roboty zbrojeniowe wykonać wg **ST 02.01 ROBOTY ZBROJENIOWE**, deskowanie i betonowanie wykonać wg **ST 02.02 ROBOTY ŻELBETOWE I BETONOWE**.

Po wykonaniu wykopu pod fundamenty należy sprawdzić zgodność rzeczywistego rodzaju i stanu gruntu z przyjętymi w projekcie i badaniach geotechnicznych. Odbioru podłoża dokonuje się bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów, aby uniknąć zmiany stanu gruntów w podłożu, np. wskutek zawilgocenia wodami opadowymi. Odbiór powinien być przeprowadzony przed ułożeniem podsypki piaskowo-żwirowej, betonu wyrównawczego (tzw. chudego betonu) oraz innych warstw izolacyjnych bądź wyrównawczych. Odbiór podsypki oraz innych warstw wyrównawczych należy przeprowadzić dodatkowo po ich ułożeniu.

Do wykonania warstw wyrównawczych, podsypek odsączających pod fundamentami, posadzkami pomieszczeń podziemnych, przy wymianie gruntów słabych itp. powinny być stosowane żwiry, pospółki i piaski bez zawartości ziaren pylastych i części organicznych.

Odbioru podłoża dokonuje Inspektor Nadzoru. Fakt odbioru i jego wyniki potwierdza się w protokóle oraz zapisem w dzienniku budowy. W celu ochrony struktury gruntu w dniu wykopu należy wykop wykonywać do głębokości mniejszej od projektowanej o co najmniej 200 mm, a w wykopach przygotowywanych mechanicznie - mniejszej o 300-600 mm, zależnie od rodzaju gruntu.

Pozostawioną warstwę gruntu usuwa się bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu. W wypadku wykonania wykopu głębokości większej niż projektowana należy jako uzupełnienie zastosować (do wymaganego poziomu posadowienia fundamentu) odpowiednio zagęszczoną lub stabilizowaną spoiwem podsypkę piaskowo-żwirową lub warstwę chudego betonu.

Gdy podsypka piaskowo-żwirowa ma grubość większą niż 200 mm, należy ją układać warstwami i każdą warstwę zagęszczać.

Grubość warstw betonu nie powinna przekraczać $1/4$ szerokości fundamentu. Jeżeli konieczne było by zastosowanie warstwy grubszej, to należy - w porozumieniu z projektantem - sprawdzić, czy nie wpłynie to na powstanie nadmiernych różnic w osiadaniu poszczególnych fragmentów fundamentu.

Jeżeli wykopy fundamentowe są wykonywane pod dwa lub kilka fundamentów położonych blisko siebie, to roboty ziemne należy rozpocząć od wykopów pod konstrukcje posadowione głębiej. Odbiorowi podlegają również fundamenty. Sprawdza się prawidłowość ich usytuowania w planie, poziom posadowienia, prawidłowość wykonania robót ciesielskich, zbrojarskich, betonowych, izolacyjnych itp. Odchylenia w poziomach spodu konstrukcji fundamentów nie powinny być większe niż 20 mm, a jeżeli fundamenty służą jako oparcie słupów żelbetowych prefabrykowanych oraz elementów wielkowymiarowych – nie większe niż 5 mm.

Odchylenia w usytuowaniu osi fundamentów w planie nie mogą przekraczać wartości podanych w projekcie. Fundamenty są wykonywane w odpowiednich deskowaniach. Deskowania indywidualne ław bądź stóp fundamentowych wykonuje się z tarcz zbijanych z desek grubości 25 mm, usztywnionych nakładkami z desek grubości 38 mm lub bali 50 mm.

5.7. Wytyczne wykonawstwa podbudowy pod ławy żelbetowe.

Pod ławy żelbetowe należy wykonać wykop obejmujący cały gabaryt powierzchni fundamentu wraz ze skarpami.

W wykopy należy warstwami układać materiał żwirowo-piaskowy zagęszczając go zagęszczarkami mechanicznymi. Warstwy winny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową. W materiale żwirowo-piaskowym nie powinno być frakcji gliniastych.

Zagęszczenie poszczególnych warstw winno być sprawdzone i odnotowane w dzienniku budowy. Po zakończeniu zagęszczania podłoży żwirowo-piaskowych ław żelbetowych ułożyć wierzchnią warstwę wyrównawczą z betonu B10 grubości 10 cm.

Izolacja fundamentów – wg Dokumentacji Projektowej.

5.8. Zасыpywanie wykopów z zagęszczeniem.

Zасыpywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zасыpania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Do zасыpywania powinien być użyty grunt rodzimy wydobyty z zасыpywanego wykopu, nie zamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń. Grunt użyty do zасыpania wykopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt wokół wykopu. Każda warstwa gruntu powinna być zagęszczana.

Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić przy zagęszczaniu wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max 0,4m.

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie. Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia lub wskaźnik odkształcenia gruntu nasypowego powinien być równy wskaźnikowi zagęszczenia gruntu rodzimego. Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej. Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi obszaru zasypek.

Wykopy wokół fundamentów należy zasypywać do poziomu spodu warstwy gleby na terenie przyległym do wykopu. Wierzch warstwy zasypki należy kształtować tak aby zostało odtworzone ukształtowanie terenu istniejącego w tym miejscu przed rozpoczęciem budowy fundamentów.

5.9. Wykonywanie nasypów.

Nасыpy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji Projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych przez Inspektora Nadzoru.

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

- nasyp należy wykonywać metodą warstwową i wznosić 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 układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu I_s nie powinien być mniejszy niż określony w Dokumentacji Projektowej.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczania wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić.

Wilgotność gruntu zagęszczanego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku, gdy wilgotność ta wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę gruntu należy polewać wodą. Jeżeli wilgotność gruntu jest większa od optymalnej, grunt przed zagęszczeniem powinien być osuszony. Wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego, powinny być wyznaczone laboratoryjnie. W przypadku braku badań laboratoryjnych wilgotność optymalną gruntu można przyjmować orientacyjnie; dla pospółki i żwirów - 10%. Przy zagęszczaniu gruntu nasypowego należy przestrzegać następujących zasad:

- rozścielać grunt warstwami o równej grubości sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,

- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejść urządzenia zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

Wykonywanie nasypu należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn. jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości.

Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie jej osuszyć i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez 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 gruntu.

Wykonywanie nasypu należy przerwać w czasie dużych opadów śniegu, przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

5.10. Rekultywacja terenu.

Wykonywanie zasypek należy zakończyć ułożeniem warstwy gleby o grubości podobnej do istniejącej na przyległym terenie.

Następnie należy dokonać zagospodarowania terenu wg Dokumentacji Projektowej.

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy.

Natomiast w trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normą PN-B-06050 oraz BN-83/8S36-02.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny podlegać następujące sprawy:

- zgodność wykonania Robót z Dokumentacją Projektową,
- roboty pomiarowe,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- odwadnianie wykopów,
- wymiary wykopów,
- zabezpieczenie wykopów.

6.1. Badanie przydatności gruntów do budowy nasypu.

Badanie przydatności gruntu do budowy nasypu należy przeprowadzić na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła. W badaniu należy określić wg PN-B-04481:

- skład granulometryczny,
- zawartość części organicznych,
- wilgotność naturalną,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego,
- granicę płynności,
- kapilarność bierną wg PN-B-04493.

6.2. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypek i nasypów.

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu.

6.3. Sprawdzenie zagęszczenia zasypek i nasypów.

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy przeprowadzić według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy kontrolować zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru, jednak nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach dla każdej warstwy. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inspektora Nadzoru wpisem do Dziennika Budowy.

Ocenę wyników zagęszczania gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się obliczając średnią arytmetyczną wszystkich wartości zagęszczenia przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli robót ziemnych.

Zagęszczenie nasypu uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli spełnione będą warunki:

- 2/3 wyników badań użytych do obliczania średniej spełnia warunki zagęszczenia, a pozostałe wyniki nie powinny odbiegać o więcej niż 5% (I_s) od wartości wymaganej;
- I_s - średnie nie mniej niż I_s - wymagane.

6.4. Pomiary kształtu nasypu.

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z pochyleniem określonym w Dokumentacji Projektowej.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji Projektowej.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru Robót jest 1 m^3 (metr sześcienny).

Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem ewentualnych zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru.

8. Odbiór robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega Odbiorowi Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu wg zasad określonych w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

8.1. Program badań.

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,

- sprawdzenie odwodnienia terenu,
- sprawdzenie wykonanych wykopów.

Wyniki badań należy wpisać do Dziennika Budowy.

8.2. Opis badań.

Sprawdzenie wykonanych wykopów polega na porównaniu ich z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu ich zgodności z ST przez oględziny oraz pomiar z dokładnością do 10 cm.

Podczas odbioru końcowego powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi wszystkimi zmianami w czasie budowy,
- b) protokoły stwierdzające uzgodnienia zmian i uzupełnień Dokumentacji Projektowej,
- c) wyniki badań kontrolnych betonu,
- d) protokoły z odbioru robót zanikających (fundamentów, zbrojenia elementów),
- e) inne dokumenty związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania fundamentów.

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- a) prawidłowości położenia obiektu budowlanego w planie,
- b) prawidłowości cech geometrycznych wykonanych fundamentów lub jej elementów, jakości betonu pod względem jego zagęszczenia, jednorodności struktury, widocznych wad i uszkodzeń (np. raki, rysy);
- c) łączna powierzchnia ewentualnych raków nie powinna być większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie większa niż 1%; lokalne raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu,
- d) zbrojenie główne nie może być odsłonięte.

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia konstrukcji betonowych i żelbetowych.

Odchylenia	Dopuszczalna odchyłka [mm]
Odchylenie płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia:	
a) na 1 m wysokości	5
b) na całą wysokość konstrukcji i w fundamentach	20
Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu:	
a) na 1 m płaszczyzny w dowolnym kierunku	5
b) na całą płaszczyznę	15
Miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzeniu łatą długości 2 m, z wyjątkiem powierzchni podporowych:	
a) powierzchni bocznych i spodnich	±4
b) powierzchni górnych	±8
Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów	±20
Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego	±8
Odchylenia w rzędnych powierzchni innych elementów	±5

8.3. Ocena wyników badań.

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik pozytywny, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami ST.

W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

- 1) Abramowicz M.: Roboty betonowe na placu budowy. Arkady, Warszawa 1992.
- 2) Badania cech mechanicznych betonu na próbkach wykonanych w formach. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1998.
- 3) Pyrak S.: Projektowanie konstrukcji z betonu. WSiP, Warszawa 1995.
- 4) Rowiński L., Kobiela M., Skarzyński A.: Technologia monolitycznego budownictwa betonowego. PWN, Warszawa 1986.
- 5) Stosowanie cementu powszechnego użytku wg PN-B-19701:1997 w budownictwie. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1998.
- 6) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom 1 Budownictwo ogólne, część 1 i 2. Arkady, Warszawa 1990.
- 7) Wytyczne stosowania stali zbrojeniowych w konstrukcjach żelbetowych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1984.
- 8) Wytyczne stosowania zgrzewanych szkieletów zbrojeniowych w konstrukcjach żelbetowych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1989.
- 9) Warunki techniczne wykonywania ścianek szczelnych. Instytut badawczy Dróg i Mostów, zeszyt 1-25 Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988.
- 10) PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- 11) PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- 12) BN-8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
- 13) PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
- 14) PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
- 15) PN-B-06714/28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
- 16) PN-B-06714/37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
- 17) PN-B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- 18) PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- 19) PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.

ST 02.01 - ROBOTY ZBROJENIOWE (CPV 45262310-7)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót zbrojenia betonu w konstrukcjach żelbetowych monolitycznych.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – **LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE.**

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót zbrojeniowych obiektu.

Zakres robót obejmuje wszystkie elementy żelbetowe fundamentów, pali CFA, murów, wieńce żelbetowe, konstrukcje podciągów żelbetowych, belek żelbetowych, słupy żelbetowe, płyty stropowe typu Filigran, nadproża, schody.

Roboty związane z robotami, których dotyczy niniejsza ST zawarto w specyfikacji: deskowanie i betonowanie - **ST 02.02 ROBOTY ŻELBETOWE I BETONOWE.**

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Pręty zbrojenia - pręty proste lub odcinki walcówki dostarczanej w kręgach oraz druty, przycięte i ukształtowane odpowiednio do wymagań Dokumentacji Projektowej.

1.4.2. Siatki zbrojeniowe - elementy zbrojenia złożone z prętów podłużnych i poprzecznych, połączonych za pomocą, zgrzewania.

1.4.3. Klasa stali - określanie własności mechanicznych stali zbrojeniowych stosowanych w konstrukcjach żelbetowych, wyrażone literą A i cyfrą 0 lub cyfrą rzymską (w jednym przypadku uzupełnioną literą N) PRZYKŁAD: A-III.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

2.1. Stal zbrojeniowa.

Podstawowe parametry charakteryzujące stal zbrojeniową podano w tablicy poniżej.

Stal zbrojeniowa klas A-0 do A-III N wg PN-B-03264:2002

Klasa stali	Znak gatunku stali	Spajalność	Nominalna średnica prętów Ø	Granica plastyczności stali	
				Charakterystyczna f_{yk}	Obliczeniowa f_{yd}
				MPa	
A-0	St0S-b	spajalna	5,5 - 40	220	190
A-I	St3SX-b St3SY-b St3S-b	spajalna		240	210
	PB 240	trudno spajalna ¹	6-40	240	210
A-II	St50B	trudno spajalna ¹	6-32	355	310
	18G2-b	spajalna		355	310
	20G2Y-b	spajalna	6-28	355	310
A-III	25G2S	trudno spajalna ¹	6-40	395	350
	35G2Y		6-20	410	350
	34GS		6-32	410	350
	RB400		6-40	400	350
	RB400W	spajalna		400	350
A-IIIN	20G2VY-b	spajalna	6-28	490	420
	RB500	trudno spajalna ¹	6-40 ²	500	420
	RB500W	spajalna		500	420

¹ w warunkach budowy niespajalna

² powyżej 32 mm trudno spajalna

Gatunki stali używanej do zbrojenia konstrukcji żelbetowych wykonywanych Robót Budowlanych określono w **Dokumentacji Projektowej**.

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-81/H-84023.

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

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem.

Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeli i dopuszczalne:

- jeżeli nie przekraczają 0,5mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25mm, zaś 0,7mm dla prętów o większych średnicach.

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu hutniczego dołączonego przez wytwórcę stali. Atest ten powinien zawierać:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masa partii,
- numer wytopu lub numer partii,

- rodzaj obróbki cieplnej.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przewieszkach metalowych po 2 sztuki dla każdej wiązki czy kręgu.

Na przywieszkach metalowych muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica minimalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowanie farbą olejną. Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenia zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-82/H-93215,
- sprawdzenie wymiarów wg PN-82/H-93215,
- sprawdzenie masy wg PN-82/H-93215,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-82/H-93215,
- próba rozciągania wg PN-91/H-04310,
- próba zginania na zimno wg PN-90/H-04408.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Jakość prętów należy oceniać pozytywnie jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Wygląd zewnętrzny prętów zbrojeniowych dostarczonej partii powinien być następujący:

- na powierzchni prętów nie powinno być zgorzeliny, odpadającej rdzy, tłuszczów, farb lub innych zanieczyszczeń,
- odchyłki wymiarów przekroju poprzecznego prętów i ożebrowania powinny się mieścić w granicach określonych dla danej klasy stali w normach państwowych,
- pręty dostarczone w wiązkach nie powinny wykazywać odchylenia od linii prostej większego niż 5mm na 1m długości pręta.

2.2. Magazynowanie stali zbrojeniowej.

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunku. Stal powinna być magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie. Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego.

2.3. Drut montażowy.

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,0mm. Przy średnicach większych niż 12mm stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5mm.

2.4. Materiały spawalnicze.

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych.

2.5. Podkładki dystansowe.

Stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych według Dokumentacji Projektowej.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach 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 jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. 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.

3.1. Sprzęt do wykonania robót zbrojarskich.

Do wykonywania zbrojenia winny być wykorzystywane następujące urządzenia:

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

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, żeby uniknąć trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Stal zbrojeniową podczas transportu należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się. Podczas transportu przestrzegać wymagań PN-88/H-01105.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

5.2. Zakres wykonywania robót.

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PN-91/S-10042.

5.2.1. Czyszczenie prętów.

Zbrojenie powinno być oczyszczone, aby zapewnić dobrą współpracę (przyczepność) betonu i stali w konstrukcji. Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmywać strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem wody ciepłej. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.

5.2.2. Prostowanie prętów.

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm. Pręty używane do przygotowania muszą być proste. Dlatego - w przypadku występowania miejscowych zakrzywień - należy te pręty wyprostować przed przystąpieniem do dalszej obróbki (cięcia itd.).

Pręty zbrojeniowe w kręgach można prostować przez wyciąganie za pomocą np. wciągarki. lub mechaniczne prostowanie prętów przy użyciu prostowarek mechanicznych. Niekiedy dopuszcza się, zwłaszcza pręty większych średnic, prostuje się ręcznie za pomocą klucza zbrojarskiego, na stole zbrojarskim z odpowiednio umocowanymi trzpieniami.

5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych.

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Oczyszczone i wyprostowane pręty tną się na odcinki długości wynikającej z Dokumentacji Projektowej. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Stosuje się do tego celu nożyce ręczne, a także (zwłaszcza w przypadku prętów większych średnic) nożyce mechaniczne o napędzie elektrycznym. Nożycami mechanicznymi można przecinać jednocześnie więcej niż jeden pręt. Do cięcia siatek zbrojeniowych stosuje się nożyce hydrauliczne przewoźne. Cięcia można również przeprowadzić przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym. Pręty ucinają się z dokładnością do 1cm.

5.2.4. Odgięcia prętów, haki.

Haki, odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji Projektowej z jednoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-84/B-03264.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-84/B-03264.

Gięcie prętów należy wykonać zgodnie z rysunkami i normą PN-91/S-10042. na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d < 12\text{mm}$. Pręty o średnicy $d > 12\text{mm}$ powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. Wydłużanie prętów [cm] powstaje podczas ich odginania o dany kąt.

Średnica pręta w mm	Kąt odgięcia			
	45°	90°	135°	180°
6	-	0,5	0,5	1,0
8	-	1,0	1,0	1,0
10	0,5	1,0	1,0	1,5
12	0,5	1,0	1,0	1,5
14	0,5	1,5	1,5	2,0
16	0,5	1,5	1,5	2,5
20	1,0	1,5	2,0	3,0
22	1,0	2,0	3,0	4,0
25	1,5	2,5	3,5	4,5
28	2,0	3,0	4,0	5,0
32	2,5	3,5	5,0	6,0

Wewnętrzna średnica odcięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka powinna być nie mniejsza niż 10 d dla stali A-II i A-III. W miejscach zagięć elementów załamań

elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciągane należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20 d.

- Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę.
- Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.
- Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d.
- Łączenie prętów należy wykonać zgodnie z PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia.
- Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30 % skrzyżowań.
- Wymiaru prętów odgiętych podano wzdłuż zewnętrznych krawędzi pręta. Dla strzemion obowiązują wymiary liczone po wewnętrznej krawędzi pręta.
- Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić szczególną uwagę, przy odbiorze haków i odgięć prętów, na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.
- Pocięte pręty są następnie wyginane zgodnie z rysunkami zbrojenia podanymi w projekcie.
- Pręty można wyginać ręcznie kluczem zbrojarskim, wykorzystując trzpienie zamocowane w blacie stołu zbrojarskiego lub za pomocą giętarek ręcznych lub za pomocą giętarek mechanicznych. Można przy tym jednocześnie wyginać więcej niż jeden pręt. Wygięte pręty zbrojeniowe i strzemiona montuje się bezpośrednio w deskowaniu lub przygotowuje w postaci szkieletów zbrojeniowych.

5.2.5. Montaż zbrojenia.

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.

Nie należy podwieszać i mocować do zbrojenia deskowań, pomostów transportowych, urządzeń wytwórczych i montażowych.

Montaż zbrojenia z pojedynczych prętów powinien być dokonywany bezpośrednio w deskowaniu. Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego.

Montaż zbrojenia fundamentów wykonać na podbetonie.

Dla zachowania właściwej otuliny należy układać w deskowaniu zbrojenie podierać podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.

Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

Na wysokości ścian pionowych stosuje się koniecznie otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Na dnie formy powinny być stosowane podkładki dystansowe typu zatwierdzonego przez Inspektora Nadzoru.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile to 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.

Układ zbrojenia konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczanie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Rozstaw zbrojenia i średnice powinny być zgodne z PN-91/S-10042.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0,07 m - dla zbrojenia głównego i podpór masywnych,
- 0,055 m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,3 m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0,025 m - dla strzemion głównych i zbrojenia płyt.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Łączenie prętów za pomocą spawania.

W konstrukcjach żelbetowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blacha półkolistą,
- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkową wzmocnione jednostronna spoiną z płaskownikiem.

5.3. Instalacja odgromowa.

Jako uziemienie wykorzystane są elementy zbrojenia fundamentów. Jako przewody odprowadzające należy wykorzystywać bednarkę stalową przyspawaną do zbrojenia głównego elementów. Przewody odprowadzające należy rozmieszczać równomiernie na obwodzie obiektu wg wskazań Dokumentacji Projektowej. Zwody oraz przewody uziemiające łączyć z elementami konstrukcyjnymi (przewody odprowadzające) poprzez specjalnie przyspawane marki i należy je przyłączyć do systemu uziemień.

System uziemień przewiduje się naturalny z wykorzystaniem dolnego zbrojenia ław i stóp fundamentowych.

Uziomy należy łączyć przez spawanie lub inny sposób pewnego połączenia w rozumieniu norm. Należy stosować właściwe środki ochrony uziomów przed korozją.

6. Kontrola jakości.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

6.1. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania, musi być dokonana przez Inspektora Nadzoru i potwierdzona wpisem do Dziennika Budowy.

Inspektor Nadzoru winien stwierdzić zgodność ułożenia zbrojenia z Dokumentacją Projektową i z normami w zakresie:

- gatunku stali,
- ilości stali,
- ich średnic,
- długości, rozstawy i zakotwień,
- prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania,

- sprawdzenia grubości otuliny może być dokonywane przez Inspektora Nadzoru również po betonowaniu przy użyciu przyrządów magnetycznych.

Kontrola zbrojenia obejmuje:

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

Dostarczoną na budowę partię stali należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku, gdy nie ma zaświadczenia o jakości stali, nasuwają się wątpliwości co do jej właściwości technicznych na podstawie oględzin zewnętrznych lub gdy stal pęka przy gięciu.

Kontrola jakości Robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi.

6.2. Kontrola jakości robót zbrojarskich.

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań. Powinno być ono tak usytuowane, aby nie uległo uszkodzeniom i przemieszczeniom podczas układania i zagęszczania mieszanki betonowej. Do stabilizacji zbrojenia w deskowaniu, w celu zapewnienia wymaganego otulenia prętów betonem, stosować należy różnego rodzaju wkładki i podkładki dystansowe (z zaprawy, stali, tworzyw sztucznych).

Zbrojenie powinno być połączone drutem wiązałkowym w sztywny szkielet. Obecnie szkielety zbrojeniowe przygotowuje się najczęściej poza placem budowy i gotowe umieszcza się w deskowaniu.

Zbrojenie przed betonowaniem powinno być skontrolowane. Kontrola ta polega na sprawdzeniu zgodności ułożonego zbrojenia z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami norm. Sprawdza się wymiary zbrojenia, jego usytuowanie (w tym grubość otuliny), rozstaw strzemion, położenie złączy, długość zakotwienia itp. Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu zbrojenia i jego ustawienia w deskowaniu podano w tablicy poniżej. Odbiór zbrojenia i zezwolenie na betonowanie należy odnotować w dzienniku budowy.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów w wykonaniu zbrojenia

Określenie wymiaru	Wartość odchyłki
Od wymiarów siatek i szkieletów wiązanych lub zgrzewanych	
a) długość elementu	±10 mm
b) szerokość (wysokość) elementu	
- przy wymiarze do 1 m	±5 mm
- wymiarze powyżej 1m	±10 mm
W rozstawie prętów podłużnych, poprzecznych i strzemion	
a) przy $s < 20$ mm	±10 mm
b) przy $s > 20$ mm	±0,5s
W położeniu odgięć prętów	±2s
W grubości warstwy otulającej	±10 mm
W położeniu połączeń (styków) prętów	±25 mm

6.3. Dopuszczalne tolerancje.

Odchylenia strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3 %,
Różnica w wymiarach siatki nie więcej niż ± 3 mm,

Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowie siatkach nie powinna przekraczać 20 % wszystkich skrzyżowań,
 Dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać $\pm 25\text{mm}$.
 Różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać $\pm 0,5\text{mm}$,
 Różnica w rozstawie strzemion nie powinna przekraczać $\pm 20\text{mm}$.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiaru jest:

- 1 tona (1t) wykonanego zbrojenia, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (t) zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną przez ich ciężar jednostkowy t/mb.

Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

8. Odbiór robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne”.

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega odbiorowi robót zanikających wg zasad określonych w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Ponadto należy uwzględnić następujące wymagania szczegółowe przy odbiorze:

8.1. Odbiór zbrojenia.

Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inspektora Nadzoru oraz wpisany do Dziennika Budowy.

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej specyfikacji, zgodności z rysunkami liczby prętów w poszczególnych przekrojach, rozstawu strzemion, wykonania haków złącz i długości zakotwień prętów oraz możliwości dobrego otulenia prętów betonem.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-H-93215,
- sprawdzenie wymiarów wg PN-H-93215, sprawdzenie masy wg PN-H-93215,
- próba rozciągania wg PN-EN 10002-1 + AC 1:1998,
- próba zginania na zimno wg PN-H-04408,
- kontrolę usytuowania zwodów instalacji odgromowej w poszczególnych elementach.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc kręgu. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Uziomy naturalne w postaci przyspawanych do zbrojenia głównego elementów stalowych stanowiących zabezpieczenie odgromowe obiektu w trakcie realizacji muszą być na bieżąco aktualizowane i odbierane każdorazowo przez Inspektora Nadzoru. Z odbiorów należy sporządzić protokoły zawierające niezbędne pomiary rezystancji dla poszczególnych elementów przed ostatecznym odbiorem robót zbrojeniowych i wykonaniem robót betonowych.

9. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

- 1) PN-89/H-84023/01 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne, gatunki.
- 2) PN-89/H-84023/06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia ochronna. Gatunki.
- 3) PN-81/H-92120 Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.
- 4) PN-84/H-93000 Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty wykonane na gorąco zwykłej jakości i niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości. Wymagania i badania.
- 5) PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- 6) PN-91/S-10042 Obiekty mostowe, konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- 7) PN-91/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali.
- 8) PN-90/H-04408 Metale. Technologiczna próba zginania.
- 9) PN-90/H-01103 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.
- 10) PN-87/H-01104 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.
- 11) PN-88/H-01105 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- 12) PB-75/H-93200/00 Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Wymiary.
- 13) PB-75/H-93200/06 Walcówka i pręty stalowe walcowane na gorąco. Walcówka i pręty do wyrobu śrub i nakrętek na gorąco. Wymiary.

ST 02.02 - ROBOTY ŻELBETOWE I BETONOWE, MONTAŻ PŁYT STROPOWYCH PREFABRYKOWANYCH TYPU FILIGRAN (CPV 45262300-4)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych oraz montażu płyt stropowych prefabrykowanych typu Filigran.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – **LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE.**

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót betonowych i żelbetowych obiektu oraz montażu płyt stropowych prefabrykowanych typu Filigran.

Zakres robót obejmuje wszystkie elementy żelbetowe fundamentów, murów, wieńce żelbetowe, konstrukcje podciągów żelbetowych, belki żelbetowe, słupy żelbetowe, płyty stropowe typu Filigran, nadproża, schody.

Roboty związane z robotami, których dotyczy niniejsza ST zawarto w specyfikacji: zbrojenie - **ST 02.01 ROBOTY ZBROJENIOWE.**

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Konstrukcje żelbetowe - konstrukcje betonowe, zbrojone wiotkimi prętami stalowymi współpracującymi z betonem w ilości nie mniejszej od ilości określonej jako minimalnej dla konstrukcji żelbetowych.

1.4.2. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dcm³ wykonany z cementu wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

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

1.4.3. Zaprawa - mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.

1.4.4. Rusztowania montażowe - pomocnicze budowle służące do przenoszenia obciążeń od konstrukcji montowanej z gotowych elementów lub wykonywanej na miejscu.

1.4.5. Rusztowania - pomocnicze budowle służące do przenoszenia ciężaru ludzi i sprzętu.

1.4.6. Deskowania i szalunki - pomocnicze budowle służące do formownia elementów betonowych wykonywanych na miejscu.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały.

2.1. Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Materiały stosowane do wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach: PN-S-10040:1999, PN-88/B-06250 lub PN-ENV 206-1:2002 oraz warunkach technicznych D2.

2.2. Wymagania szczegółowe.

2.2.1. Składniki mieszanki betonowej.

2.2.1.1. Cement.

a) Rodzaje cementu.

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego tj. bez dodatków wg norm PN-EN 197-1:2002 i PN 197-2:2002 o następujących klasach wytrzymałościowych: klasa 32,5 - do betonu klasy B20.

b) Wymagania dotyczące składu cementu.

Skład cementu powinien odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 197-1:2002, PN-S-10040:1999 oraz warunków technicznych D2.

c) Oznakowanie opakowania.

W przypadku cementu workowanego na opakowaniu powinien być umieszczony trwały, wyraźny napis zawierający następujące dane:

- oznaczenie,
- nazwa wytwórni i miejscowości,
- masa worka z cementem,
- data wysyłki,
- termin trwałości cementu.

d) Świadectwo jakości cementu.

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań.

e) Akceptowanie poszczególnych partii cementu.

Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

f) Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu:

- Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 197-2:2002, a wyniki ocenione wg normy PN-EN 197-1:2002.
- Zakres badań cementu pochodzącego z dostawy dla której jest atest z wynikami badań Cementowni można ograniczyć i wykonać tylko badania podstawowe.

- Ponadto przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:
 - oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3:1996,
 - oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996,
 - sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie).

W przypadku gdy wyżej wymieniona kontrola wykaże niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

g) Warunki magazynowania i okres składowania.

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

- dla cementu pakowanego (workowanego):
 - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszane na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami),
 - magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach).
- dla cementu luzem:
 - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadowania i wyładowania cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia pomiarów poziomu cementu, włązy do czyszczenia oraz klamry na zewnętrznych ścianach).

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

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

Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

2.2.1.2. Kruszywo do betonu.

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu budowy składane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w taki sposób, aby nie ulegały zanieczyszczeniu i nie mieszały się.

Zapasy kruszywa powinny być tak duże, aby zapewniały wykonanie wszystkich potrzebnych badań i testów, i nie zakłócały rytmu budowy.

a) **Kruszywo grube.**

Dopuszcza się stosowanie kruszywa grubego spełniającego wymagania normy: PN-86/B-06712, PN-79/B-06711 oraz PN-S-10040:1999.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-86/B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inspektora Nadzoru.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) - do 20 %,
- wskaźnik rozkruszenia:
 - dla grysów granitowych - do 16%,
 - dla grysów bazaltowych i innych - do 8%;
- nasiąkliwość - do 1,2%,

- mrozoodporność według metody bezpośredniej - do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714.26.

Na budowie dla każdej partii kruszywa należy wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15 (PN-EN 933-1:2000),
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/16, (PN-EN 933-4:2001),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny wg PN-88/B-06714/48,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodności cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-86/B-06712 użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 (PN-EN 1925:2001) dla korygowania recepty roboczej betonu.

b) Kruszywo drobne.

Dopuszcza się stosowanie kruszywa drobnego spełniającego wymagania norm: PN-79/B-06711, PN-86/B-06712 i PN-S-10040:1999.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnego uszlachetnionego. Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25mm - 14-19%,
- do 0,50mm - 33-48%,
- do 1,00mm - 57-76%.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1,5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-B-06714.26,
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie składu ziarnowego - wg PN-78/B-06714/15 (PN-EN 933-1:2000),
- oznaczenie zawartości grudek gliny - wg PN-88/B-06714/48.

Do betonów klasy B20 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych w normie PN-S-10040:1999.

Zobowiązuje się dostawcę do przekazywania, dla każdej partii piasku wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkaicznej.

W celu umożliwienia korekty recepty roboczej mieszanki betonowej należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 (PN-EN 1925:2001) i stałości zawartości frakcji 0÷2mm.

Zalecane łączne graniczne krzywe uziarnienia kruszyw do betonu podano w PN-88/B-06250. Przy ustalaniu proporcji kruszyw frakcji piaskowej i grubszych należy brać pod uwagę urabialność mieszanki betonowej. Ta urabialność powinna być dostosowana do warunków formowania, które są określane przez:

- kształt i wymiary konstrukcji, elementu lub wyrobu oraz ilość zbrojenia,
- zakładaną gładkość i wygląd powierzchni betonu,
- sposoby układania i zagęszczania mieszanki betonowej (ręczne przez sztychowanie lub ubijanie, mechaniczne przez wibrowanie, ubijanie, prasowanie itd.).

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

2.2.1.3. Woda.

Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badania.

Woda stosowana do mieszanki betonowej powinna spełniać wymagania PN-88/B-32250. Nie powinna zawierać składników wpływających niekorzystnie na wiązanie i twardnienie betonu. W przypadku wątpliwości należy przeprowadzić jej odpowiednie badanie. Ogólnie należy stwierdzić, że woda pitna (oprócz wód mineralnych) nadaje się do mieszanek betonowych. Wymagania ogólne dotyczące wody do mieszanek betonowych i zapraw (wg PN-88/B-32250) podano w tabeli poniżej:

Barwa	Powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej
Zapach	Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego
Zawiesina	Woda nie powinna zawierać zawiesiny
pH	≥4

2.2.1.4. Domieszki do betonów.

Dopuszcza się stosowanie domieszek spełniających wymagania norm: PN-EN 934-2:2002 i PN-EN 934-6:2002.

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 wpływ domieszek na zmniejszenie trwałości betonu.

Do produkcji mieszanek betonowych stosuje się domieszki o działaniu upłynniającym, napowietrzającym, przyspieszającym wiązanie lub opóźniającym wiązanie.

Domieszki chemiczne stosuje się w celu poprawienia różnych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Domieszki mają postać płynu lub proszku. W zależności od głównych funkcji domieszki

można (wg instrukcji ITB nr 358/98) podzielić na: przyspieszające, opóźniające, redukujące wodę, napowietrzające. Klasyfikację domieszek chemicznych wg PN-85/B-23010.

Całkowita ilość domieszek chemicznych powinna wynosić 0,2-5% masy cementu. Zastosowanie dodatku powinno wynikać z opracowanej recepty (składu) mieszanki betonowej. Domieszki płynne stosowane w ilości przekraczającej 3 l/m³ mieszanki betonowej należy brać pod uwagę przy obliczaniu wskaźnika wodno-cementowego w/c. Wpływ domieszki na mieszankę betonową zależy od: rodzaju cementu, rodzaju i ilości domieszki, wartości wskaźnika w/c.

Zastosowanie odpowiedniej domieszki powinno wynikać z opracowanej recepty (składu) mieszanki betonowej oraz powinno być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru. Powinno też być zgodne z aprobatami technicznymi bądź normami dotyczącymi poszczególnych domieszek oraz dostosowane do rodzaju stosowanego cementu. Domieszki dozuje się głównie w sposób wagowy (w stosunku do masy cementu). Dodatki stosowane do mieszanki betonowej (mogą one być również składnikami cementu), to przede wszystkim popiół lotny, granulowany żużel wielkopiecowy i pył krzemionkowy. Są one dozowane w celu zmniejszenia kosztów wytwarzania bądź zmodyfikowania właściwości betonu.

2.2.2. Mieszanka betonowa.

Do wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych można stosować mieszankę betonową wykonywaną w Wytwórni tzw. „beton towarowy”.

Składniki mieszanki betonowej jak i sama mieszanka muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej ST i Dokumentacji Projektowej.

Mieszanka betonowa powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-S-10040:1999, PN-88/-06250 lub PN-ENV 206-1 oraz warunków technicznych D2.

Produkcja mieszanki betonowej powinna się odbywać na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca musi posiadać własne laboratorium lub też za zgodą Inspektora Nadzoru, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium.

2.2.3. Stal zbrojeniowa.

Stal do zbrojenia betonu powinna spełniać wymagania zawartym w **ST 02.01 ROBOTY ZBROJENIOWE**.

2.2.4. Materiały spawalnicze.

Do spawania należy używać elektrody odpowiednie do gatunku stali, z której wykonane jest zbrojenie oraz odpowiadające wymaganiom normy: PN-91/M-69430.

2.2.5. Podkładki dystansowe.

Stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych według Dokumentacji Projektowej.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

2.2.6. Deskowania.

Do wykonywania deskowań należy stosować materiały zgodne z wymaganiami normy PN-S-10040:1999, a ponadto:

- drewno powinno odpowiadać wymaganiom norm: PN-92/D-95017, PN-91/D-95018, PN-75/D-96000, PN-72/D-96002, PN-63/B-06251,
- sklejka powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 313-1:2001, PN-EN 313-2:2001 oraz PN-EN 636-3:2001,

- gwoździe budowlane powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-84/M-81000,
- deskowania uniwersalne powinny być w dobrym stanie technicznym,
- do smarowania elementów deskowań stykających się z betonem należy stosować środki antyadhezyjne parafinowe przeznaczone do tego typu zastosowań.

Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych, ani na skutek zetknięcia się z mieszanką betonową.

2.2.7. Stropowe płyty prefabrykowane typu Filigran.

Płyty stropowe wykonać wg wytycznych Projektanta w zakładzie prefabrykacji z betonu określonego w Dokumentacji Projektowej. Wewnątrz znajduje się zbrojenie dolne stropu. Szerokość płyt dopasowana jest do wymiarów budynku. Szerokość maksymalna jest związana z szerokością stołów szalunkowych, na których są produkowane, ale również z możliwością transportowania, czyli skrajnia drogowa.

Długość płyt jest również dostosowana do rozpiętości w świetle podpór (z uwzględnieniem głębokości podparcia) obiektu, na który są produkowane. Głębokość podparcia dla płyt typu Filigran wynosi zazwyczaj 40 mm, a masa prefabrykatu około 125 kg/m².

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Roboty związane z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonywania zamierzonych robót.

Wykonawca powinien dysponować m.in.:

1) do przygotowania mieszanki betonowej:

- betoniarkami o wymuszonym działaniu,
- dozownikami wagowe o odpowiedniej dokładności z aktualnym świadectwem legalizacji,
- odpowiednio przeszkoloną obsługą.

2) do wykonania deskowań:

- sprzętem ciesielskim,
- samochodem skrzyniowym,
- żurawiem o udźwigu dostosowanym do ciężaru elementów deskowań.

3) do przygotowania zbrojenia:

- giętarkami,
- nożycami,
- prostowarkami,
- innym sprzętem stanowiącym wyposażenie zbrojami.

4) do układania mieszanki betonowej:

- pojemnikami do betonu,
- pompami do betonu,
- wibratorami wgłębnyymi o odpowiedniej średnicy,
- wibratorami przyczepnymi,
- łątami wibracyjnymi,
- zacieraczkami do betonu.

5) do obróbki i pielęgnacji betonu:

- szlifierkami do betonu.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym.

4.1. Transport składników mieszanki betonowej.

Składniki mieszanki betonowej mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, przeznaczonymi do wykonywania zamierzonych robót. Kruszywo przewożone na samochodach ciężarowych należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Wszelkie zanieczyszczenia dróg publicznych Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

4.2. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej.

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi. Ilość samochodów należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. W czasie transportu w mieszance nie może nastąpić: segregacja, zmiana konsystencji i składu.

Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. „gruszka”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Czas transportu i wbudowania mieszanki betonowej nie powinien być dłuższy od wartości podanych w normie PN-S-10040:1999, nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. - przy temperaturze +15 °C,
- 70 min. - przy temperaturze +20 °C,
- 30 min. - przy temperaturze +30 °C.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Wykonanie robót powinno być zgodne normami PN-S-10040:1999, PN-S-10042:1991, PN-88/-06250 lub PN-ENV 206-1, PN-63/B-06251 oraz warunkami technicznymi D2.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji „Projekt organizacji robót” uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych, uwzględniając planowany termin rozebrania deskowania i rusztowań, jak również plan przeprowadzanych badań.

5.2. Zakres wykonania robót.

Roboty związane z wykonaniem elementów konstrukcyjnych należy prowadzić zgodnie z opracowaną i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru dokumentacją.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona 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 itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru, potwierdzonego wpisem do Dziennika Budowy.

5.2.1. Wykonanie szalunków.

Deskowanie elementów licowych powinny być wykonywane z elementów szalunków uniwersalnych umożliwiających uzyskanie estetycznej faktury zewnętrznej.

Deskowania powinny spełniać warunki podane w normie PN-S-10040:1999.

Elementy dodatkowe można wykonać z drewna w postaci tarcicy lub sklejki. Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych, ani na skutek zetknięcia się z masą betonową.

Elementy ulegające zakryciu można deskować przy użyciu tarcicy. Deskowania z tarcicy należy wykonać z desek drzew iglastych klasy nie niższej niż K33. Deski grubości nie mniejszej niż 18 mm i szerokości nie większej niż 18 cm, powinny być jednostronne strugane i przygotowane do zestawienia na pióro i wpust. W przypadku stosowania desek bez wpustu i pióra należy szczeliny między deskami uszczelnić taśmami z blachy metalowej lub z tworzyw sztucznych albo masami uszczelniającymi z tworzyw sztucznych. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania.

Szczególną uwagę przy wykonywaniu deskowań należy zwrócić na elementy tworzące fakturę ścian licowych i zapewniające niezmienność przekroju poprzecznego elementów konstrukcji.

Zaleca się stosowanie fazowania krawędzi elementu betonowego listwami o wymiarach od 2-4 cm na stykach dwóch prostokątnych do siebie ścian, szczególnie w stykach wklęsłych. Można takie fazowania wykonywać również wtedy, gdy nie przewidziano ich w projekcie. W takim przypadku należy przeprowadzić w razie potrzeby, korektę rozmieszczenia zbrojenia.

Zmianę rozmieszczenia zbrojenia powinien zatwierdzić Inspektor Nadzoru.

Przy podparciu deskowania rusztowaniem należy unikać punktowego przekazywania sił. Po zmontowaniu deskowania powierzchnię styku z betonem pokrywać trzeba środkami o działaniu antyadhezyjnym. Środki te nie mogą powodować plam ani zmian w odcieniach powierzchni betonu.

Przed przystąpieniem do betonowania należy usunąć z powierzchni deskowania wszelkie zanieczyszczenia (wióry, wodę, lód, liście, elektrody, gwoździe, drut wiązałkowy itp.).

Dopuszczalne odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych Dokumentacją Projektową należy przyjmować zgodnie z odpowiednimi normami.

5.2.2. Przygotowanie zbrojenia.

Przygotowanie zbrojenia wg wymagań zawartych w **ST 02.01 ROBOTY ZBROJENIOWE**.

5.2.3. Montaż zbrojenia

Montaż zbrojenia wg wymagań zawartych w **ST 02.01 ROBOTY ZBROJENIOWE**.

5.2.4. Wbudowanie mieszanki betonowej.

5.2.4.1. Podawanie i układanie mieszanki betonowej.

Roboty związane z podawaniem i układaniem mieszanki betonowej powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040:1999.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z Dokumentacją Projektową, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Wysokość zrzutu mieszanki betonowej o konsystencji gęstoplastycznej i wilgotnej nie powinna być większa, niż 1,5m a o kompensacji ciekłej 0,5m. W czasie betonowania należy obserwować deskowania i rusztowania, czy nie następuje utrata prawidłowego kształtu konstrukcji. Przy betonowaniu w czasie upalnej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody. Przy betonowaniu w czasie deszczu należy zabezpieczyć mieszankę przed wodą opadową. Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu winien być rejestrowany w dzienniku robót Po zakończeniu betonowania należy zapewnić właściwą pielęgnację betonu.

5.2.4.2. Zagęszczenie betonu.

Roboty związane z zagęszczaniem betonu powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040:1999.

Ułożona mieszanka betonowa powinna być zagęszczona za pomocą odpowiednich urządzeń mechanicznych: wibratorów wgłębnych, powierzchniowych, przyczepnych, prętowych.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne 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 wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o $1,4R$, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3 - 0,5m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60s,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Zagęszczanie ręczne (za pomocą sztychowania i jednoczesnego lekkiego opukiwania deskowania młotkiem drewnianym) może być stosowane tylko w wypadku mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub gdy zbrojenie jest zbyt gęste i uniemożliwia użycie wibratorów pogrążalnych.

W przypadku wibratorów wglębnych drgania są przekazywane przez buławę zatapianą w mieszance betonowej, połączoną giętym wałem z silnikiem elektrycznym. Ponieważ drgania ulegają tłumieniu w mieszance, trzeba tak przesuwac buławę, aby poszczególne pola oddziaływania wibratora zachodziły na siebie. Należy stosować wibratory które mają zestawy buław o różnych parametrach.

Gdy cała powierzchnia wibrowanej mieszanki betonowej w elemencie pokryje się zaczynem cementowym, wibrowanie można zakończyć. Po zanurzeniu należy buławę kilkakrotnie unosić na 10-20 cm w górę, bo promień skuteczności wibracji nie jest jednakowy na całej długości buławy. Po przyjętym czasie wibracji buławę powoli wyjmuje się, aby nie pozostał po niej otwór, i zanurza w następne miejsce. Buława nie powinna dotykać deskowania ani zbrojenia.

Ważne jest również staranne pokrycie powierzchni deskowania odpowiednim środkiem antyadhezyjnym. Mieszanek półpłynnych i ciekłych nie trzeba wibrować.

5.2.4.3. Przerwy w betonowaniu.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w Dokumentacji Projektowej uzgodnionej z Projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.

Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szkliva cementowego,
- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego.

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.

5.2.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu.

5.2.5.1. Temperatura otoczenia.

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru, potwierdzonej wpisem do Dziennika Budowy. Jednocześnie należy zapewnić mieszankę betonową o temperaturze +20°C, w chwili układania, i

zabezpieczenie uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni lub uzyskania przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

5.2.5.2. Zabezpieczenie 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.

5.2.5.3. Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia.

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

5.2.6. Pielęgnacja betonu.

Roboty związane z pielęgnacją betonu powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040:1999.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Beton dojrzewający należy pielęgnować, a więc:

- chronić jego odsłonięte powierzchnie przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych, szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w zimie mrozu),
- utrzymywać w stałej wilgotności:
 - 3 dni w wypadku użycia cementu portlandzkiego szybkotwardniejącego,
 - 7 dni, gdy użyto cementu portlandzkiego,
 - 14 dni, gdy użyto cementu hutniczego i innych.

Polewanie wodą betonu normalnie dojrzewającego należy rozpocząć po 12 h od jego ułożenia. Jeżeli temperatura wynosi +15°C i więcej, należy w pierwszych trzech dniach beton polewać co 3 h w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następnych dniach - co najmniej 3 razy na dobę. Jeżeli temperatura jest niższa niż +5°C, betonu nie polewa się.

Obciążenie zabetonowanej konstrukcji przez ludzi, lekki sprzęt transportowy (ruch po torach z desek grubości 36 mm) i deskowanie dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 2,5 MPa, pod warunkiem, że odkształcenie deskowania nie spowoduje rys i uszkodzeń w niedojrzałym betonie.

Nie należy obciążać stropów i schodów przez co najmniej 36 h od ich zabetonowania, przy czym okres ten przy twardnieniu betonu w temperaturze poniżej +10°C powinien być odpowiednio przedłużony.

Całkowite usunięcie deskowania i rusztowania konstrukcji żelbetowej może nastąpić, gdy beton osiągnie wytrzymałość wymaganą według Dokumentacji Projektowej. Wytrzymałość tę należy sprawdzać na próbkach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.

Wymagania szczegółowe dotyczące usuwania deskowań konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny być podane przez projektanta.

Usuwanie szalunków powinno odbywać się pod ścisłym nadzorem technicznym. Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych (zgodnie z normą PN-63/B-06251).

5.2.7. Montaż stropowych płyt prefabrykowanych typu Filigran.

Przed przystąpieniem do wykonania stropu należy ocenić wykonanie oraz właściwe wypoziomowanie podpór stałych (ścian, podciągów).

Rozstaw podpór montażowych stropu każdorazowo określa Projektant konstrukcji stropu.

Ze względu na masę montaż płyt odbywa się za pomocą dźwigu. Montaż płyt należy przeprowadzić zgodnie z planem montażowym według, którego każda płyta ma swoje określone miejsce w budynku.

Po ułożeniu płyt należy rozmieścić zbrojenie dodatkowe i zbrojenie górne według projektu.

Układanie nadbetonu stropu może odbywać się po:

- założeniu siatek zbrojenia na stykach podłużnych płyt,
- wykonaniu zbrojenia górnego stref podporowych oraz zbrojenia układanego na płycie,
- ułożeniu rurek dla instalacji zatapianej,
- zaszalowanie otworów i obrzeży stropów,
- oczyszczeniu i obfitym nawilżeniu płyt typu Filigran.

Wylewając nadbeton należy pamiętać o odpowiednim zawibrowaniu go łąką wibracyjną lub wibratorem buławowym.

Mieszkankę betonową należy rozprowadzać równomiernie na całej powierzchni płyty, aby nie dopuścić do miejscowego przeciążenia stropu.

Wylewanie nadbetonu musi odbywać się łącznie z betonowaniem wieńców stropu. Podczas betonowania spust betonu z pojemnika należy dokonywać z małej wysokości w celu uniknięcia dynamicznego obciążenia płyty.

Po zakończeniu betonowania należy oczyścić styki między płytowe z resztek betonu.

Podpory montażowe można usunąć dopiero gdy wytrzymałość nadbetonu wyniesie min 0,8R_{gb}.

Po usunięciu podpór styki podłużne między płytami należy wypełnić od dołu masą szpachlową.

6. Kontrola jakości.

6.1. Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Kontrola jakości wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami podanymi w normie PN-S-10040:1999 oraz niniejszej ST.

Kontrola powinna być prowadzona wg ustalonego „Planu kontroli”, obejmującego między innymi podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie zakresu, celu kontroli, częstotliwości badań, sposobu i ilość pobierania próbek.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sporządzenia „Planu kontroli”, który podlega zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

6.2. Zakres kontroli i badań.

6.2.1. Deskowania i szalunki.

Kontrola deskowań i szalunków przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Inspektora Nadzoru i potwierdzona wpisem do Dziennika Budowy.

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w normach PN-S-10040:1999 i PN-93/S-10080 oraz niniejszej ST.

Sprawdzenie polega na:

- sprawdzeniu stanu technicznego szalunków przed zastosowaniem,
- sprawdzeniu cech geometrycznych szalunków przed betonowaniem,
- sprawdzeniu stateczności szalunków,
- sprawdzeniu szczelności szalunków,
- sprawdzeniu czystości szalunków,
- sprawdzeniu pokrycia deskowania środkiem antyadhezyjnym,
- sprawdzeniu klasy drewna i jego wad,
- sprawdzeniu geodezyjnym poziomu dolnej powierzchni szalunków,
- sprawdzeniu geodezyjnym położenia górnego poziomu betonowania.

Wymagania i tolerancje podaje norma PN-S-10040:1999.

6.2.2. Zbrojenie.

Kontrola zbrojenia wg wymagań zawartych w ST 01.02 ROBOTY ZBROJENIOWE.

6.2.3. Składniki mieszanki betonowej.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normami PN-S-10040:1999, PN-88/B-06250 i niniejszą ST, oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości stosowanych materiałów.

Należy opracować „Plan kontroli” jakości betonu uwzględniający badanie składników mieszanki betonowej, dostosowany do wymagań technologii produkcji. W „Planie kontroli” powinny być uwzględnione badania przewidziane normami PN-S-10040:1999, PN-88/B-06250 i niniejszą ST, oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych materiałów, a wymagane przez Inspektora Nadzoru.

W celu wykonania badań składników mieszanki betonowej należy pobierać próbki. Ilość pobranych próbek powinna być określona w „Planie kontroli” jakości betonu, który podlega zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

Mieszanka betonowa powinna mieć właściwości zgodne postanowieniami normy PN-S-10040:1999 oraz niniejszej ST.

6.2.4. Wbudowanie mieszanki betonowej.

Warunki wbudowania mieszanki betonowej powinny być zgodne z normą PN-S-10040:1999 oraz niniejszą ST.

Zakres sprawdzenia i wymagania podaje powyżej przytoczona norma.

6.2.5. Pielęgnacja betonu.

Warunki pielęgnacji betonu powinny być zgodne z normą PN-S-10040:1999 oraz niniejszą ST.

Zakres sprawdzenia i wymagania podaje powyżej przytoczona norma.

6.2.6. Beton.

Beton powinien mieć właściwości zgodne postanowieniami normy PN-S-10040:1999 oraz niniejszej ST.

6.2.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonu.

Wykończenie powierzchni betonu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, postanowieniami normy PN-S-10040:1999 oraz niniejszej ST.

Zakres sprawdzenia, wymagania i tolerancje podaje powyżej przytoczona norma.

6.2.8. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji budowlanych.

Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej. Dotyczą one konstrukcji monolitycznych.

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie - 2% największego wymiaru , ale nie więcej niż 50mm,
- wymiary w planie - ± 30 mm,
- różnice poziomu na płaszczyznach widocznych - ± 20 mm,
- różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych - ± 30 mm,
- różnice głębokości - $\pm 0,05h$ i ± 50 mm.

6.2.9. Kontrola sprzętu.

Sprzęt powinien być zgodny z postanowieniami niniejszej ST.

Sprawdzenie polega na:

- kontroli miejsca przechowywania czynników produkcji, sprawdzeniu urządzeń do ważenia i mieszania, sprawdzeniu betoniarki,
- sprawdzeniu samochodów do przewozu mieszanki betonowej, sprawdzeniu pomp do podawania mieszanki betonowej,
- sprawdzeniu urządzeń do zagęszczania mieszanki betonowej, sprawdzeniu urządzeń do pielęgnacji i obróbki betonu.

Wszystkie roboty ujęte w niniejszej ST podlegają odbiorowi, a ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

6.2.10. Kontrola jakości stropowych płyt prefabrykowanych typu Filigran.

Niedopuszczalne jest odkryte zbrojenie oraz braki powstałe na skutek niewłaściwego zagęszczenia betonu.

Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży: głębokość do 5,0 mm, długość do 30 mm, ilość do 3 szt/mb.

Uszkodzenia spodniej powierzchni płyty są niedopuszczalne.

Wyszczerbienia krawędzi są niedopuszczalne.

Zwichrowanie powierzchni na końcach płyty po przekątnej są niedopuszczalne.

Rysy i pęknięcia – powstałe na skutek skurczu betonu są niedopuszczalne.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonanych konstrukcji betonowych i żelbetowych zgodnie z Dokumentacją Projektową i obmiarem w terenie.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega odbiorowi robót zanikających wg zasad określonych w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Ponadto należy uwzględnić następujące wymagania szczegółowe prze odbiorze:

Konstrukcje betonowe i żelbetowe uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, niniejszą ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w Dokumentacji Projektowej, przywołanych normach lub w niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

8.1. Odbiór końcowy konstrukcji.

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych Robót zawartych w umowie.

Podczas odbioru końcowego powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi wszystkimi zmianami w czasie budowy,
- b) dziennik budowy,
- c) protokoły stwierdzające uzgodnienia zmian i uzupełnień Dokumentacji Projektowej,
- d) wyniki badań kontrolnych betonu,
- e) protokoły z odbioru robót zanikających (np. fundamentów, zbrojenia elementów konstrukcji),
- f) inne dokumenty przewidziane w Dokumentacji Projektowej lub związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania konstrukcji, wymagane zgodnie z ustawą Prawo budowlane.

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- a) prawidłowości położenia obiektu budowlanego w planie,
- b) prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów, np. szczelin dylatacyjnych,
- c) jakości betonu pod względem jego zagęszczenia, jednorodności struktury, widocznych wad i uszkodzeń (np. raki, rysy) - łączna powierzchnia ewentualnych raków nie powinna być większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie większa niż 1%; lokalne raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu; zbrojenie główne nie może być odsłonięte.

9. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

- 1) PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- 2) PN-ENV 206-1:2002 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 3) PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- 4) PN-EN 197-2:2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności.
- 5) PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości.
- 6) PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- 7) PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
- 8) PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- 9) PN-91/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkaicznej.

- 10) PN-78/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
- 11) PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewu.
- 12) PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn.
- 13) PN-EN 933-4:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu ziarn.
- 14) PN-78/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- 15) PN-88/B-06714/48 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń w postaci gliny.
- 16) PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
- 17) PN-77/B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
- 18) PN-EN 1925:2001 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie współczynnika nasiąkliwości kapilarnej.
- 19) PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- 20) PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
- 21) PN-EN 934-6:2002 Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Część 6: Pobieranie próbek, kontrola zgodności i ocena zgodności.
- 22) PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
- 23) PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
- 24) PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
- 25) PN-ISO 6935-2/Ak: 1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
- 26) PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu.
- 27) PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- 28) PN-91/M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.
- 29) PN-92/D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
- 30) PN-91/D-95018 Surowiec drzewny. Drewno średniowymiarowe.
- 31) PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
- 32) PN-72/D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
- 33) PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- 34) PN-EN 313-1:2001 Sklejka. Klasyfikacja i terminologia. Część 1: Klasyfikacja.
- 35) PN-EN 313-2:2001 Sklejka. Klasyfikacja i terminologia. Część 1: Terminologia.
- 36) PN-EN 636-3:2001 Sklejka. Wymagania techniczne. Część 3: Wymagania dla sklejki użytkowanej w warunkach zewnętrznych.
- 37) PN-84/M-81000 Gwoździe. Ogólne wymagania i badania.

ST 03.00 - PALE CFA (CPV 45262211-3, 45262426-3)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania, odbioru robót i badań kontrolnych związanych z palami wierconymi, wykonywanymi w technologii ciśnieniowego betonowania ciągłego, zwanych dalej palami CFA (nazwa polska: pale „FSC” tj. „Formowane Świdrem Ciągłym”).

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – **LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE.**

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót związanych z wykonaniem pali CFA.

Pale CFA (Continous Flight Auger) są wykonywane świdrem ciągłym o długości co najmniej równej długości pala, wkręcanym na zamierzoną głębokość. Następnie przez rurowy przewód świdra, tłoczy się mieszankę betonową, z jednoczesnym podciąganiem świdra, co powoduje wypełnienie przestrzeni pod świdrem mieszanką betonową. Po wyciągnięciu świdra w świeżą mieszankę betonową wciskane jest uzbrojenie w postaci szkieletu z prętów lub profil walcowany. Pale wykonuje się pionowe, używając świdrów o średnicy odpowiadającej nominalnej średnicy pala.

ST dotyczą:

- wykonania pali do próbnych obciążeń,
- wykonania zaprojektowanej liczby pali,
- kontroli jakości i wykonania badań kontrolnych,
- sporządzenia dokumentacji powykonawczej.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w ST 00.01 "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Roboty palowe powinny być realizowane na podstawie Dokumentacji Projektowej zawierającej projekt techniczny palowania, określający cechy materiałowe pali, wartości parametrów geotechnicznych (w dokumentacji geotechnicznej), zagłębienie pali, niezbędną nośność pali.

W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie (dokumentacji geotechnicznej), należy odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali - w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru i nadzorem autorskim.

Analogicznie należy postępować w przypadku natrafienia w trakcie wykonywania otworu w gruncie na nieprzewidziane przeszkody (kamienie, kłody drewna, itp.)

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Wszystkie materiały i wyroby stosowane do wykonywania pali CFA muszą być zgodne z odpowiednimi normami oraz ze specyfikacjami dotyczącymi tych robót. Dostarczane materiały muszą mieć niezbędne atesty, a źródła dostawy tych materiałów muszą być dokumentowane.

2.2. Beton.

Należy stosować beton zgodny z Dokumentacją Projektową.

Właściwy skład mieszanki powinna określać „Receptura mieszanki betonowej”, zaakceptowana przez Inspektora Nadzoru. Mieszanka betonowa do pali powinna spełniać następujące wymagania:

- być odporna na segregację,
- wykazywać wysoką plastyczność i zdolność do samozagęszczania,
- być dostatecznie urabialna przez czas trwania betonowania i pogrążania zbrojenia.

Mieszanka betonowa powinna być tak zaprojektowana, aby w trakcie formowania pala nie doszło do oddzielania składników.

Wymagania dla cementów, kruszyw i wody oraz dodatków do betonu powinny spełniać warunki podane w stosownych normach.

2.3. Zbrojenie.

Do zbrojenia pali należy używać koszy z prętów zbrojeniowych albo stal profilową. Zbrojenie powinno być wykonane zgodnie z projektem technicznym i ST.

Stal kształtowa stosowana do zbrojenia pali CFA powinna być wyposażona w prowadnice zapewniające osiowe wciśnięcie pręta w mieszankę betonową trzonu pala.

Zaleca się zbrojenie pala na głębokość uzasadnioną względami wytrzymałościowymi.

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Sprzęt używany do wykonywania pali podlega akceptacji Inspektora Nadzoru.

Palownica, umożliwiająca wkręcenie świdra i podawanie betonu pod ciśnieniem, powinna być wyposażona w urządzenia do kontroli wizualnej ciśnienia betonu i rejestracji parametrów wiercenia (opory wkręcania świdra, prędkość obrotowa i liniowa świdra) i formowania pala (wydatek betonu, prędkość podciągania świdra).

Wymiary świdra muszą umożliwiać wykonanie pali o średnicy nominalnej i długości określonej w Dokumentacji Projektowej.

Sprzęt pomocniczy: pompa do betonu, betonowozy w ilości zapewniającej ciągłość betonowania pala bez potrzeby oczekiwania na dowóz mieszanki betonowej.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Transport palownicy jest wykonywany specjalnymi pojazdami, umożliwiającymi przewóz ładunków ponadnormatywnych. Inny sprzęt i materiały na budowę dostarczone będą transportem samochodowym.

Załadunek, przewóz, wyładunek i składowanie materiałów do pali powinny odbywać się tak, aby zachować ich parametry techniczne.

Zamawiający zapewni makroniwelację terenu i jego utwardzenie w stopniu umożliwiającym bezpieczne wykonawstwo robót specjalistycznych oraz możliwość oczyszczenia pojazdów z błota tak, aby nie zanieczyszczały one dróg publicznych.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Wymagania ogólne.

Roboty palowe objęte niniejszą Specyfikacją wykonane mogą być tylko przez Wykonawcę posiadającego odpowiedni sprzęt do wykonania pali CFA oraz odpowiednie doświadczenie w prowadzeniu tego typu robót. Wykonawca na życzenie Zlecającego opracuje i przedłoży do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru projekt technologii i organizacji oraz PZJ dla robót palowych.

Wykonanie pali składa się z następujących czynności:

- wykonanie projektu wykonawczego pali, długość pali i ich zagłębienie ustalić w projekcie.
- wytyczenie geodezyjne osi pala,
- ustawienie świdra palownicy nad wytyczoną osią pala,
- wiercenia otworu na głębokość projektową,
- betonowania pala z równoczesnym podciąganiem świdra,
- odsłonięcie świeżo uformowanego trzonu i oczyszczenie powierzchni betonu,
- wprowadzenie zbrojenia w świeżą mieszankę betonową,
- skucie głowic do rzędnej projektowej.

Ukończony pal powinien mieć kształt walca betonowego o średnicy co najmniej równej nominalnej średnicy pala. Proces formowania powinien zapewnić uzyskanie pala betonowego o jednolitej jakości, bez przerw i niejednorodności.

5.2. Wyznaczenie osi pali.

Przed przystąpieniem do robót należy zorganizować plac budowy i wytyczyć osie pali fundamentowych.

Osie pali oraz poziomy ich głowic powinny być wyznaczone geodezyjnie i oznaczone na gruncie w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

5.3. Wykonywanie otworu.

Wiercenie otworu odbywa się świdrem ślimakowym, w którego centralnej części znajduje się przewód umożliwiający tłoczenie betonu w czasie formowania pala. Przed rozpoczęciem wkręcania świdra należy sprawdzić jego pionowość i ustawienie w osi pala. Wiercenie powinno się odbywać w sposób ciągły bez wyciągania świdra.

Jeżeli jednak w trakcie wiercenia pala konieczne jest wykręcenie świdra i ponowne jego wkręcenie, to wymagana głębokość wkręcenia zostanie zwiększona o co najmniej 0,5 m, a fakt ten należy zarejestrować w dokumentacji pala.

Podczas wiercenia posuw i prędkość obrotową świdra należy odpowiednio dostosować do warunków gruntowych, tak aby zminimalizować wynoszenie gruntu na powierzchnię terenu. Pale należy wykonywać w takiej kolejności i w taki sposób, aby nie powodować uszkodzenia wcześniej wykonanych pali.

5.4. Betonowanie pala.

Mieszkankę betonową należy podawać pod odpowiednim ciśnieniem, centralną rurą rdzeniową świdra ślimakowego. Do podawania mieszanki betonowej należy stosować pompy przystosowane do podawania betonu na wysokość odpowiadającą poziomowi przewodu na górze świdra, po jego wyciągnięciu z gruntu.

Pompowanie masy betonowej powinno odbywać się wg instrukcji opracowanej dla danego urządzenia.

Mieszanka musi być podawana do pala z odpowiednim wydatkiem, do którego dostosowana jest prędkość podciągania świdra tak, aby powstał ciągły, monolityczny pał o nominalnym przekroju. Formowanie trzonu należy wykonać z pewnym nadatkiem, który usuwa się wraz z przykrywającym go urobkiem wyniesionym na zwojach świdra; zabieg służy przygotowaniu trzonu do wciśnięcia zbrojenia.

Rzeczywista średnica pala nie może być mniejsza od średnicy nominalnej świdra.

Próbki do badań betonu pobiera się w czasie wprowadzania mieszanki betonowej do pompy. Pobiera się co najmniej 6 szt. próbek z każdego dnia formowania pali, ale nie mniej niż liczba pali wykonanych w tym dniu. W przypadku dostawy mieszanki betonowej z wytwórni o jakości kontrolowanej przez producenta, dopuszcza się zmniejszenie liczby próbek o połowę. Próbki należy przygotowywać, przechowywać i badać zgodnie z PN-EN 206-1:2003/Ap1:2003.

W czasie betonowania, na podstawie oceny urobku wynieszonego na zwojach świdra, należy wykonywać makroskopową ocenę rodzaju gruntów zalegających w podłożu i porównywać je z warunkami gruntowymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W przypadku istotnych niezgodności należy powiadomić o tym Inspektora Nadzoru i Projektanta.

5.5. Wykonanie i montaż zbrojenia.

Zbrojenie, wykonane zgodnie z Projektem Technicznym, wprowadza się w świeżą mieszkankę betonową przy użyciu wyciągarki zamontowanej na palownicy lub oddzielnego urządzenia dźwigowego. W przypadku długiego zbrojenia, gdy opory są znaczne, stosuje się wspomaganie pogrążania zbrojenia wibratorem.

Zbrojenie należy wkładać centrycznie i pionowo. Pogrążanie należy zakończyć na poziomie zgodnym Projektem Technicznym.

5.6. Tolerancje wykonawcze geometrii pala.

Dopuszczalne odchyłki położenia pala są następujące:

$e \leq 4$ cm, gdy fundament oparty jest na jednym palu

$e \leq 4$ cm, z płaszczyzny rzędu, gdy fundament oparty jest na jednym rzędzie pali,

$e \leq 7$ cm, w płaszczyźnie rzędu, gdy fundament oparty jest na jednym rzędzie pali,

$e \leq 7$ cm, gdy fundament oparty jest na wiązce pali lub kilku rzędach pali,

Dopuszczalne odchyłki wymiarów pala zgodnie z PN-EN 1536:2001.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Zakres kontroli.

Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzać na zgodność z odpowiednim punktem niniejszej Specyfikacji. W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania nie zinwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,2 m powinny być wykopane ręcznie.

Kontroli podlegają:

- warunki gruntowe,
- materiały użyte do pali CFA,
- zakres robót palowych i ich zgodność z Dokumentacją Projektową,
- zgodność prowadzenia robót z wytycznymi technologicznymi określonymi w Projekcie Technologicznym,
- tolerancje wymiarów pali,
- ewentualne badania specjalne – np. próbne obciążenia pala, badania ciągłości pali.

Wykonawca w czasie robót rejestruje wszystkie niezbędne dane, dotyczące wykonania pali i umieszcza je w metrykach wykonania pali.

6.2. Sprawdzenie podłoża gruntowego.

Sprawdzenie podłoża gruntowego polega na ogólnym porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych w miejscu wykonywania pala z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Wykonuje się je przez obserwację oporu wiercenia oraz sprawdzeniu zgodności rodzaju i miąższości warstw gruntu wyciąganego na świdrze.

Należy wykonywać makroskopową ocenę rodzaju gruntów zalegających w podłożu gruntowym. Wykonuje się ją na podstawie oceny urobku wynieszonego na zwojach świdra.

6.3. Kontrola materiałów.

Kontrola jest przeprowadzana wg wymagań Projektu Technicznego i określonych w pkt.2 niniejszej ST.

6.4. Monitorowanie wykonania pali.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca na życzenie Zlecającego sporządza a Inspektor Nadzoru zatwierdza „Plan zapewnienia jakości”. Monitorowanie wykonuje się wg opracowanej przez Wykonawcę instrukcji technologicznej w zakresie zgodnym z PN- EN 1536:2001 i uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru.

Badania, w trakcie formowania pala, polegają na sprawdzaniu zagłębienia świdra w grunt, ilości i ciśnienia mieszanki betonowej wtłaczanej do otworu oraz prędkości podciągania świdra. W czasie wbudowywania zbrojenia sprawdza się głębokość opuszczenia i współosiowość usytuowania w trzonie pala.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją Techniczną. Położenie głowicy pala i osi zbrojenia pali należy sprawdzać przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową i niwelatorem.

6.5. Metryka pali.

Wykonawca ma obowiązek sporządzenia metryk pali, które powinny obejmować:

- datę i czas wykonania pala,

- lokalizację pala, długość pala,
- klasę wbudowanego betonu, rodzaj zbrojenia.

6.6. Badania ciągłości trzonu pala.

W celu dokonania kontroli ciągłości trzonu pala należy wykonać specjalistyczne badania polegające na rejestracji i analizie fali naprężeń o niskiej wartości, wywołanej uderzeniem specjalnego młotka w głowicę pala. Pale przeznaczone do wykonania badań wyznacza Inspektor Nadzoru w ilości 20% łącznej liczby pali. Przy palach przeznaczonych do badań nie wolno wykonywać żadnych prac do czasu otrzymania rezultatów badań.

6.7. Badania nośności pali.

Liczba próbnych obciążeń, terminy badania, zasady pomiaru ustalane są zgodnie z PN-83/B-02482.

Badania nośności pali powinny być wykonane na podstawie Projektu próbnych obciążeń, który stanowi integralną część projektu palowania. W projekcie określa się pale wybrane do badania nośności. Projekt i badania powinny być realizowane przez uprawnioną jednostkę badawczą działającą na zlecenie Inwestora.

7. Obmiar robót.

Ogólne zasady obmiaru podano w ST 00.01 "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest 1 mb długości pala określonej średnicy. Do długości pala nie wlicza się wystającego zbrojenia, ani nadlewki betonu. Długość wykonanych pali oblicza się na podstawie Dokumentacji Projektowej.

8. Odbiór robót.

8.1. Zasady ogólne.

Roboty objęte niniejszą ST podlegają odbiorom.

Pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami, jeżeli wszystkie badania opisane powyżej dały wyniki pozytywne i zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych. W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, lecz nie zagrażających bezpieczeństwu budowli w okresie jej całej przewidywanej eksploatacji, można warunkowo przyjąć pal.

W przypadku stwierdzenia negatywnych wyników badań Inspektor Nadzoru w porozumieniu z Projektantem winien stwierdzić:

- czy uzyskanie negatywnych wyników spowodowane jest błędem wykonania na skutek nie spełnienia wymogów niniejszej Specyfikacji lub nie zachowania zasad technologicznych, czy też wynika z innych powodów np. z innych niż w dokumentacji warunków gruntowych,
- czy zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych pali.

8.2. Odbiory częściowe.

Odbiory częściowe dokonywane są w oparciu o metryki pali i faktyczne ilości wykonywanych metrów bieżących pali. W miarę możliwości Wykonawca powinien sukcesywnie przekazywać atesty na zastosowane materiały.

8.3. Odbiory końcowe.

Dla odbioru końcowego wymagane są:

- dokumentacja powykonawcza,
- atesty na zastosowane materiały,
- wyniki próbnych obciążeń zgodnie z PN-83/B-02482,
- wyniki innych badań zarządzonych przez Inspektora Nadzoru.

9. Przepisy związane.

- 1) PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 2) PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- 3) PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- 4) PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentacja geotechniczna. Zasady ogólne.
- 5) PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- 6) PN-78/B-02483 Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania.
- 7) PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
- 8) PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- 9) PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- 10) PN-H-84023-6/A1:1996 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki (Zmiana A1).
- 11) PN-ENV 10080:2004 Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal żebrowana B500 Warunki techniczne dostawy prętów, kręgów i siatek zgrzewanych.
- 12) PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
- 13) PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
- 14) PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
- 15) PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
- 16) PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
- 17) PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu.
- 18) PN-EN 197-1: 2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- 19) PN-EN 197-2: 2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności
- 20) PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i oceny przydatności wody zarobowej do betonu.
- 21) PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność; poprawki.
- 22) PN-EN 206-1:2003/Ap1:2003.
- 23) PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 24) PN-EN 12350-1:2001 Badanie mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek.
- 25) PN-EN 12350-2:2001 Badanie mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
- 26) PN-EN 1536:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone.

ST 04.00 - ROBOTY IZOLACYJNE, POKRYWCZE I ELEWACYJNE (CPV 45320000-6, 45261210-9)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu izolacji przeciwwilgociowych, przeciwwodnych i cieplnych oraz robót pokrywczych i elewacyjnych.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – **LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE.**

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót izolacyjnych, pokrywczych oraz elewacyjnych.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Papa termozgrzewalna - papa termozgrzewalna na osnowie z włókien szklanych, tkaniny szklanej lub włókniny poliestrowej. Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji po nadtopieniu jej powierzchni palnikiem gazowym. Papa zwykła może być klejona bezpośrednio do podłoża betonowego lepikiem, na zimno lub gorąco.

1.4.2. Środek gruntujący - preparat asfaltowy lub żywiczny наносzony na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, zwiększający przyczepność izolacji do podłoża. Może występować samodzielnie na powierzchniach betonowych stykających się z gruntem.

1.4.3. Obróbki typowe (podpapowe, koszowe, przy kominach, wywietrznikach, dylatacjach) - elementy stalowe z blachy o parametrach zgodnych z Dokumentacją Projektową

1.4.4. Rynny, rury spustowe - element systemu odprowadzającego wodę deszczową z dachu obiektu.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

2.1. Izolacje przeciwwilgociowe z papy termozgrzewalnej.

2.1.1. Papa termozgrzewalna.

Jako izolacja przeciwwodna obu budynków.

Należy stosować papę termozgrzewalną zgodną z Dokumentacją Projektową.

Papy termozgrzewalne są elastyczne nawet w niskich temperaturach (badanie giętkości wykonywane jest w temperaturze -25°C), dlatego można je układać praktycznie przez cały rok.

Osnowę pap zgrzewalnych stanowią: welon z włókien szklanych, tkanina szklana lub włóknina poliestrowa. Są to materiały wysokiej jakości odporne na korozję biologiczną i posiadające bardzo dobre parametry fizyko-mechaniczne.

Do wykonania izolacji w przedmiotowym obiekcie należy stosować papę termozgrzewalną.

a) Wymagania:

- wstęga papy powinna być bez dziur i załamania, o równych krawędziach. Powierzchnia papy nie powinna mieć widocznych plam. 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.

b) Pakowanie, przechowywanie i transport:

- Rolki papy powinny być pośrodku owinięte paskiem papieru szerokości co najmniej 20 cm i związane drutem i sznurkiem grubości co najmniej 0.5mm.
- Na każdej rolce papy powinna być umieszczona nalepka z podstawowymi danymi określonymi w w/w normie.
- Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących przed zawilgoceniem i działaniem promieni słonecznych i w odległości co najmniej 120 cm od grzejników.
- Rolki papy należy układać w stosy (do 1200 szt.) w pozycji stojącej, w jednej warstwie. Odległość między stosami - 80cm.

Arkusze papy powinny być bez dziur, pęcherzy, załamania i o równych krawędziach. Papa powinna mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę. Niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe przy rozwijaniu rolki na skutek sklejenia papy. Ponadto papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.

Wymagania dla papy zgrzewalnej

Lp.	Właściwość	Badanie wg	Jednostka	Wymagania wartości pap termozgrzewalnych przeznaczonych na izolacje	
				jednowarstwowe	dwuwarstwowe
1	Długość arkusza	PN-90/B-04615	cm	L \pm 2,5% L	
2	Szerokość arkusza papy	PN-90/B-04615	cm	S \pm 2,5% S	
3	Grubość arkusza	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-02	mm	>5,0	>3,0
4	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-03	mm	>2,0	>L2
5	Giętkość	PN-90/B-04615	Temp. [$^{\circ}\text{C}$] śr. wałka [mm]	spełnia	

6	Prześlakliwość	PN-90/B-04615 IBDiM	MPa MPa	> 0.5 >0.5	
7	Nasiakliwość	PN-90B-04615	%	< 1	
8	Siły zrywając przy rozciąganiu - wzdłuż - w poprzek	PN-90/B-04615	N	>500 >500	>400 >400
9	Wydłużenie przy zerwaniu - wzdłuż - w poprzek	PN-90B-04615	%	>30 > 30	
10	Siła zrywająca przy rozdzieraniu - oznaczenie wykonane w temp. (20±2)°C - wzdłuż - w poprzek	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-05	N	>500 >500	> 50 >50
11	Przyczepność do podłoża betonowego metodą „pull-off”, oznaczenie należy wykonać w temp. (20±2)°C	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-06	MPa	spełnia	
12	Odporność na działanie podwyższonej temperatur 100°C. 2 h	PN-90/B-04615		spełnia	
S - szerokość arkusza papy wg producenta L - długość arkusza papy wg producenta					

Rolki pap należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących je przed zmiennymi warunkami atmosferycznymi, a przede wszystkim przed działaniem promieni słonecznych i zbyt mocnym nagrzewaniem, w odległości co najmniej 120 cm od grzejników. Rolki powinny być magazynowane w pozycji stojącej w jednej warstwie.

2.1.2. Środki gruntujące.

Zgodnie z zaleceniami producenta, dla danego materiału rolowego, należy stosować środek asfaltowy. Właściwości wymagane dla środków gruntujących podano w tabelach:

Wymagania wobec asfaltowego środka gruntującego

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badań według
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego	-	-	1)
2	Sprawdzenie konsystencji roboczej	-	-	2)
3	Oznaczanie zdolności wysychania	-	-	3)
4	Oznaczanie zawartości wody ⁴⁾	%	<0,5	PN-C-04523:1983
5	Oznaczanie sedymentacji ⁴⁾	%	<1,0	Procedura

				badawcza IBDiM Nr PB-TM-X7
6	Oznaczanie lepkości, kubek Nr 4	S	± 10%	PN-EN ISO 2431:1999
<p>1) Środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą barwy czarnej, bez zawiesin osadu i zanieczyszczeń mechanicznych.</p> <p>2) Środek gruntujący w temperaturze (20 ± 2) °C powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć cienką równą błonkę bez pęcherzy.</p> <p>3) Środek gruntujący po 12 h wysychania w temperaturze (20 ± 2) °C po dotknięciu nie powinien pozostawać na palcach widocznych śladów rozmazującego się asfaltu</p> <p>4) W Aprobacie Technicznej powinny być określone wymagania dla jednej właściwości. Właściwością podstawową jest zawartość wody. Wymagania dla sedymentacji określa się dla tych roztworów asfaltowych, dla których określenie zawartości wody według PN-C-04523:1983 nie jest możliwe.</p> <p>5) Lepkość określona przez producenta.</p>				

2.2. Izolacja przeciwwilgociowa z papy asfaltowej.

2.2.1. Papa asfaltowa.

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.

Dopuszcza się pudrowanie i piaskowanie powierzchni papy izolacyjnej.

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.
- wymiary papy w rolce
 - długość: 20 m ±0,20 m
 - 40 m ±0,40 m
 - 60 m ±0,60 m
 - szerokość: 90, 95, 100, 105, 110 cm ±1 cm

b) Pakowanie, przechowywanie i transport.

- Rolki papy powinny być pośrodku owinięte paskiem papieru szerokości co najmniej 20 cm i związane drutem i sznurkiem grubości co najmniej 0,5 mm.
- Na każdej rolce papy powinna być umieszczona nalepka z podstawowymi danymi określonymi w ww. normie.
- Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących przed zawilgoceniem i działaniem promieni słonecznych i w odległości co najmniej 120 cm od grzejników.
- Rolki papy należy układać w stosy (do 1200 szt.) w pozycji stojącej, w jednej warstwie. Odległość między stosami – 80 cm.

2.2.2. Lepik asfaltowy na zimno.

Wymagania wg PN-B-24620:1998.

2.2.3. Roztwór asfaltowy do gruntowania.

Wymagania wg PN-B-24620:1998.

2.3. Izolacje termiczne i akustyczne.

2.3.1. Płyty styropianowe – polistyren ekstrudowany /styrodur/ lub styropian.

/Stropodachy obu budynków, izolacja posadzek - jako izolacja termiczna

Na stropie części biurowej – styropian jako izolacja dźwiękochłonna/

Należy stosować płyty styropianowe lub z polistyrenu ekstrudowanego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

a) Wymagania

- dopuszcza się występowanie wgniotów i miejscowych uszkodzeń:
 - dla płyt o grubości poniżej 30 mm – o głębokości do 4 mm,
 - dla płyt o grubości powyżej 30 mm – o głębokości do 5 mm,
 - łącna powierzchnia wad nie może przekraczać 50 cm², a powierzchnia największej dopuszczalnej wady 10 cm²,

b) Pakowanie.

Płyty z polistyrenu ekstrudowanego i styropianowe układać w stosy o pojemności 0,5-3,6 m³, przy czym wysokość stosu nie powinna być wyższa niż 1,2 m. Na opakowaniu powinna być naklejona etykieta zawierająca nazwę zakładu, oznaczenie, nr partii, datę produkcji, ilość i pieczętkę pakowacza.

c) Przechowywanie.

Płyty z polistyrenu ekstrudowanego lub styropianowe należy przechowywać w opakowaniu z dala od źródeł ognia.

d) Transport.

Płyty z polistyrenu ekstrudowanego lub styropianowe należy przewozić w opakowaniu z zachowaniem przepisów BHP i ruchu drogowego.

2.3.2. Wełna mineralna.

/Ściany budynku głównego, termoizolacja dachu nad częścią budynku z klatką schodową/

Jako izolacja termiczna.

Należy stosować wełnę mineralną zgodną z Dokumentacją Projektową.

Właściwości wełny mineralnej:

Izolacyjność termiczna - zimą zatrzymuje ciepło, latem chroni przed upałem (niski współczynnik przewodzenia ciepła i odpowiednia grubość zastosowanego wyrobu oznacza wysoki opór cieplny R). Sprężystość oraz stabilność wymiarowa wełny sprawia, że materiał izolacyjny ściśle przylega do siebie, zapobiegając powstawaniu mostków termicznych, czyli szczelin, przez które przenika ciepło.

Paroprzepuszczalność Dzięki włóknistej strukturze para wodna przenika między włóknami wełny, przez co nie zalega w przegrodach i nie stwarza warunków do rozwoju pleśni i grzybów

Niewrażliwość na wilgoć i wodę Jest trudnozvilżalna, czyli hydrofobowa (woda spływa po powierzchni wełny - nie wnika do wewnątrz), nie chłonie wilgoci z powietrza (znikoma wilgotność sorpcyjna).

Izolacyjność akustyczna Dzięki włóknistej strukturze wełna mineralna charakteryzuje się dużą chłonnością akustyczną. Obniżając przekazywanie hałasów ze środowiska zewnętrznego, hałasu uderzeniowego i pogłosów przyczynia się do poprawy komfortu akustycznego pomieszczeń.

Bezpieczeństwo pożarowe Wełna, tak jak skały, z których jest wykonana, to jedyny materiał wytrzymujący temperatury powyżej 1000°C. Wełna mineralna jest klasyfikowana jako produkt niepalny, w klasie reakcji na ogień A1. Jest doskonałym materiałem w ochronie przeciwpożarowej.

Trwałość i stabilność wymiarowa Trwałość materiału osiągnięta jest dzięki nienaruszalności własności fizyczno-chemicznych wełny, produkowanej ze skał bazaltowych. Dobrze zastosowana wełna mineralna nie odkształca się w trakcie eksploatacji nawet w warunkach podwyższonej temperatury i wilgotności

2.4. Folia budowlana.

Jako paroizolacja w budynku głównym.

2.5. Obróbki blacharskie.

Obróbki blacharskie – wg Dokumentacji Projektowej.

2.6. Rynny dachowe i rury spustowe.

PCV Ø 20 cm mrozoodporna.

2.7. Okładziny elewacyjne.

2.7.1. Panele aluminiowe.

/Fasada obu budynków wraz z elementami wykończeniowymi takimi jak żaluzje wentylacyjne, klapka wlewu paliwa w budynku trafostacji itp./

Elewacja wentylowana, składa się z kaset aluminiowych, montowanych w układzie pionowym - w systemie „na zawieszkach” zgodnie z wytycznymi katalogu technicznego dostawcy systemu, blachy aluminiowe paneli wykonane są z stopu aluminium EN-AW 5005 (AlMg1) o dużej odporności na korozję i bardzo dobrej podatności do formowania na zimno, kasety polakierowane są powłoką PVDF, która charakteryzuje się wysoką odpornością na promieniowanie UV.

Aby fasada była zgodna z technologią aluminiowych elewacji wentylowanych zaleca się jej montaż przez firmę posiadającą certyfikat wykonywania elewacji wentylowanych.

UWAGA:

Przed zastosowaniem materiału w budynku należy skonsultować z projektantem oraz uzyskać zgodę Inwestora. Podczas montażu pierwszych płyt należy zawiadomić projektanta celem akceptacji w ramach nadzoru autorskiego.

2.7.2. Ściany osłonowe (fasady słupowo ryglowe) listwa zintegrowana.

/W przecięciu budynku/

Szkielet nośny fasady stanowią słupy i rygle z profili aluminiowych o widocznej szerokości 50mm. Szyby mocowane za pomocą aluminiowych listew dociskowych gładkich przykręcanych wkrętami ze stali nierdzewnej. Listwy są anodowane w kolorze czarnym C-35. Otwory po wkrętach mocujących zaślepię punktowo systemowymi zaślepkami dobranymi do koloru listwy.

Brak widocznych liniowych przetłoczeń profilu zaślepiającego gniazda wkrętów.

Profile wyciskane precyzyjnie ze stopu EN AW-6060 T66 wg EN 573 oraz EN 755. Dobór profili słupów i rygli oraz akcesoriów do ich połączeń stosowanie do obciążeń ustalonych zgodnie z polskimi normami oraz ciężaru szyb. Połączenia słupów i rygli oraz połączenia

dylatacyjne słupów uszczelnione specjalnymi kształtkami eliminującymi użycie mas uszczelniających. Nakładkowe połączenie rygli ze słupami wymaga odpowiedniego podcięcia końca rygla. Styk rygla ze słupem bez nakładek maskujących.

Wewnętrzne uszczelki z EPDM klejone z użyciem systemowej masy uszczelniająco-klejącej lub dostarczane w postaci ram przewulkanizowanych. Zewnętrzne uszczelki wykonane z EPDM nie wymagają klejenia lub uszczelniania silikonem. Kaskadowy system drenażu i wentylacji z zastosowaniem odpowiednich systemowych kształtek z EPDM i odpowiednio mocowanego dolnej, systemowej membrany z EPDM.

Odprowadzenie wody:

System fasadowy umożliwiający kaskadowe odprowadzenie wody z rygli do kanałów odwadniających słupów i dalej na zewnątrz budynku. Szczelne połączenie słupów i rygli uzyskiwane poprzez podcięcie rygla, a następnie osadzenie go na uszczelce wykonanej z elastycznego EPDM zamocowanej we wrębie uszczelkowym na krawędzi słupa. Powstająca w ten sposób różnica poziomów wyrównywana poprzez zastosowanie narożników uszczelkowych o odpowiednich rozmiarach lub połączenie uszczelki typu „T” z użyciem systemowego kleju BS15 lub zastosowanie przewulkanizowanych ram uszczelkowych.

Odprowadzenie wody z kanałów odwadniających należy zapewnić przez zamocowanie systemowego „rzygacza” wykonanego z elastycznego EPDM. Montaż i szczelne wklejenie „rzygacza” musi być możliwe do skontrolowania przed zamontowaniem listew dociskowych.

Na połączeniach słupów (przerwy dylatacyjne) należy zastosować systemowe metalowo-gumowe wkładki uszczelniające, których rdzeń wykonany jest ze stali nierdzewnej. Wkładki należy zamocować dodatkowo wkrętem ze stali nierdzewnej wg wytycznych systemu.

Uszczelki:

W fasadzie muszą być zastosowane uszczelki systemowe z EPDM. Połączenia uszczelki muszą być wykonane zgodnie z dokumentacją systemową.

Uszczelka podszybowa na słupie i ryglu muszą być zlicowane ze sobą tworząc jednolitą ramkę o identycznej szerokości. Uszczelki na ryglach zlicowane z płaszczyzną rygla.

Uszczelka zewnętrzna w listwie dociskowej całkowicie ukryta (niewidoczna) pod klipsem maskującym (brak efektu żałobnej ramki).

Akcesoria:

Wszystkie systemowe akcesoria stalowe np. wkręty powinny być wykonane ze stali nierdzewnej klasy **A4 lub A2**.

Wymogi techniczne:

Średni współczynnik przenikalności ciepła dla U_w dla ściany z oknami obliczony na podstawie PN-EN ISO 10077-1:2002 wynosi:

Współczynnik $U_w < 1,4$ (z uwzględnieniem zestawów szklanych, profili oraz zaburzeń brzegowych)

Wymaga się stosowania systemów o podwyższonej izolacyjności cieplnej HI (high insulation)

Klasyfikacja fasady

Klasa wodoszczelności: R7 wg PN-EN 13830, 2003

Klasyfikacja: RE(1200Pa) wg PN-EN 12154

Ze względu na strefę wiatrową niezbędne są badania wodoszczelności przy dynamicznym działaniu wiatru wg ENV 13050,

Ochrona antykorozyjna

Ze względu na strefę nadmorską wymagane jest dla ślusarki lakierowanie z preanodyzacją.

W fasadzie należy zastosować szkło z ciepłymi ramkami.

Rygle w fasadach należy licować ze słupami (maksymalny dopuszczalny uskok pomiędzy

słupem i rygłem to 1 mm).

Nie dopuszcza się stosowania elementów wykończeniowych na styku rygla ze słupem (np. uszczelki EPDM, elementy z tworzywa).

Do uszczelnienia fasady ze stropami i murem należy wykorzystać profile systemowe oraz fartuchy EPDM jak na załączonym detalach.

Nie dopuszcza się stosowania profili słupów i rygli z zaokrąglonymi krawędziami.

2.7.3. Blacha aluminiowa perforowana.

/Szczyt budynku głównego z obu stron oraz szczeliny wentylacyjne trafostacji/

Blacha gr. 2 mm z otworami okrągłymi Ø10mm w układzie mijanym, odległość w osiach 14 mm prześwit 40,31%.

UWAGA:

Przed zastosowaniem materiału w budynku należy skonsultować z projektantem celem akceptacji w ramach nadzoru autorskiego.

2.7.4. Blacha tytanowo-cynkowa.

/Ściany nadbudowy na 3 kondygnacji nadziemnej razem z żaluzją wentylacyjną/

Grubość blachy 0,8 mm, układana na rąbek stojący, na podkonstrukcji drewnianej.

2.7.5. Pleksi.

/Spód daszku nad wejściem głównym, obudowa instalacji elektrycznych wychodząca z daszku pomiędzy budynkami/

W formie płyt oraz rur. Grubość min 5mm Kolor biały, transparentny, mleczny.

2.8. Okładziny wewnętrzne.

2.8.1. Laminat HPL.

/Obudowa wystającej części pomieszczeń 1.1bcd – wew. i zewn./

Parametry laminatu:

- znakomite zachowanie w kontakcie z ogniem, z niską emisją dymu,
- wysoka odporność na zadrapania, ścieranie, uderzenia, na wilgoć, wodę,
- dobra odporność na związki chemiczne, wysoką temperaturę, łatwość czyszczenia.

UWAGA:

Rozmieszczenie i sposób układania wg projektu wewnątrz. Przed zastosowaniem materiału w budynku należy skonsultować wyrób budowlany z projektantem.

2.8.2. Okładzina mineralno-polimetylowa.

/Obudowa windy - parter i piętro, ścianki klatki schodowej pomiędzy biegami – poziom od 0,00 do 4,20/

Nieporowaty jednolity materiał homogeniczny (1/3 polimetyl+2/3 minerały naturalne (ATH) w kolorze białym.

UWAGA:

Rozmieszczenie i sposób układania wg projektu wewnątrz. Przed zastosowaniem materiału w budynku należy skonsultować wyrób budowlany z projektantem.

2.8.3. Fornir.

Naturalny materiał z drewna bukowego.

UWAGA:

Rozmieszczenie i sposób układania wg projektu wnętr. Przed zastosowaniem materiału w budynku należy skonsultować wyrób budowlany z projektantem.

2.9. Pokrycie dachowe.**2.9.1. Blacha tytanowo-cynkowa.**

/Ściany nadbudowy na 3 kondygnacji nadziemnej/

Grubość blachy 0,8 mm, układana na rąbek stojący, na podkonstrukcji drewnianej.

UWAGA:

Przed zastosowaniem materiału w budynku należy skonsultować z projektantem celem akceptacji w ramach nadzoru autorskiego.

2.9.2. Papa.

/Powierzchnia dachu na budynku głównym/

2.9.2.1. Papa wierzchniego krycia.

Papa zgrzewalna modyfikowana, asfaltowa, wierzchniego krycia, modyfikowana SBS, na osnowie z włókien szklanych wzmocnionej siatką szklaną o gramaturze 200 g/m². Od wierzchniej strony pokryta gruboziarnistą posypką, Spodnia strona papy pokryta folią z tworzywa sztucznego.

Papa przeznaczona jest do wykonywania wierzchniej warstwy wielowarstwowych pokryć dachowych.

Istotne parametry minimalne:

- gramatura osnowy (welon z włókien szklanych wzmocniony siatką szklaną) 200 g/m²,
- zawartość asfaltu modyfikowanego elastomerem SBS, min. 3000 g/m²,
- siła zryw. przy rozciąg paska o szer. 5 cm wzdłuż/w poprzek, min 900/900 N,
- wydłużenie przy maks. sile rozciąg. wzdłuż / poprzek, min. 10/10%,
- giętkość w obniżonych temperaturach - 25°C,
- odporność na działanie wysokiej temp., w ciągu 2 h +100°C,
- grubość 4,2 ±0,2 mm,
- kolor: szara.

2.9.2.2. Papa podkładowa.

Papa zgrzewalna, asfalt niemodyfikowany, na osnowie z tkaniny szklanej, o gramaturze minimum 200 g/m². Posypka drobnoziarnista. Istotne parametry minimalne:

- siła zryw. przy rozciąg paska o szer. 5 cm wzdłuż/w poprzek, min 1000/1000 N,
- wydłużenie przy zerwaniu min. 10/10%,
- grubość 4,2 ±0,2 mm,

2.9.3. Panele aluminiowe.

/Daszek nad wejściem głównym/

Blachy aluminiowe paneli polakierowane powłoką PVDF, z wysoką odpornością na promieniowanie UV.

Ten sam materiał który będzie użyty na elewacji.

UWAGA:

Przed zastosowaniem materiału w budynku należy skonsultować z projektantem oraz uzyskać zgodę Inwestora. Podczas montażu pierwszych płyt należy zawiadomić projektanta celem

akceptacji w ramach nadzoru autorskiego.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Sprzęt podstawowy.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie sprzęt:

- elektronarzędzia mechaniczne,
- narzędzia ręczne (strugi, siekiery, młotki, dłuta itd.).

Obowiązki Wykonawcy.

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. Stan techniczny użytego sprzętu musi gwarantować wykonanie zamówienia zgodnie ze sztuką budowlaną i zasadami BHP.

3.2. Sprzęt do wykonania robót papowych.

Do wykonania robót w technologii pap zgrzewalnych niezbędne są:

- palnik gazowy jednodyszowy z wężem,
- mały palnik do obróbek dekarских,
- palnik gazowy dwudyszowy bądź sześciodyszowy z wężem (w przypadku zgrzewania dużych powierzchni),
- butla z gazem technicznym propan-butan lub propan,
- szpachelka,
- nóż do cięcia papy,
- wałek dociskowy z silikonową rolką,
- przyrząd do prowadzenia rolki papy podczas zgrzewania (sztywna i lekka rurka odpowiednio wygięta).

Małe palniki gazowe bądź palniki jednopłomieniowe służą do wykonywania detali i obróbek z pap zgrzewalnych.

Wąż do palników gazowych powinien mieć długość min. 15 m, aby umożliwiał swobodne poruszanie się z palnikiem bez częstego przestawiania butli gazowej. Butle gazowe powinny ważyć 11 kg lub 33 kg. Zjawisko szronienia butli gazowych (szczególnie 11 kg) w warunkach znacznego wydatku gazu jest zjawiskiem naturalnym.

Szpachelka służy do ukosowania zgrzewów i ich wygładzania oraz do sprawdzania poprawności wykonanych spoin.

Pracownik mający doświadczenie przy zgrzewaniu papy i wykańczaniu poszczególnych detali praktycznie nie dotyka ręką papy, lecz posługuje się w tym celu szpachelką.

Podczas wykonywania prac pokryciowych w technologii pap zgrzewalnych musi się znajdować sprzęt gaśniczy w postaci gaśnicy, koca gaśniczego, pojemnika z wodą i z piaskiem oraz apteczka pierwszej pomocy zaopatrzona w środki przeciw oparzeniom.

3.3. Sprzęt do wykonania obróbek blacharskich.

Do wykonania obróbek blacharskich niezbędne są:

- narzędzia mechaniczne - wiertarki, wkrętarki, nożyce elektryczne,
- narzędzia ręczne takie jak nożyce, młotki, lutownice.

3.4. Sprzęt do wykonania robót elewacyjnych.

Do wykonania robót należy stosować dowolny typ sprzętu, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru, np.:

- rusztowanie warszawskie,
- wyciąg jednomasztowy.

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 ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Okładziny elewacyjne, rolki pap oraz pojemniki z preparatami izolacyjnymi należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układane w jednej warstwie, w pozycji stojącej, zabezpieczone przed przewracaniem się i uszkodzeniem.

Okładziny elewacyjne, rolki pap i pojemniki z preparatami izolacyjnymi mogą być przewożone w kontenerach lub na paletach.

Materiały izolacyjne powinny być pakowane, przechowywane i transportowane w sposób wskazany w normach państwowych i świadectwach ITB

5. Wykonywanie robót.

5.1. Izolacje przeciwwilgociowe.

5.1.1. Przygotowanie podkładu.

- a) Podkład pod izolacje powinien być trwały, nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające nań obciążenia.
- b) Powierzchnia podkładu pod izolacje powinna być równa, czysta i odpylona.

5.1.2. Gruntowanie podkładu.

- a) Podkład betonowy lub cementowy pod izolację z papy asfaltowej powinien być zagruntowany roztworem asfaltowym lub emulsją asfaltową.
- b) Przy gruntowaniu podkład powinien być suchy, a jego wilgotność nie powinna przekraczać 5%.
- c) Powłoki gruntujące powinny być naniesione w jednej lub dwóch warstwach, z tym że druga warstwa może być naniesiona dopiero po całkowitym wyschnięciu pierwszej.
- d) Temperatura otoczenia w czasie gruntowania podkładu powinna być nie niższa niż 5°C.

5.1.3. Izolacje papowe.

- a) Izolacje przeznaczone do ochrony podziemnych części obiektu przed wilgocią z gruntu powinny składać się z jednej lub dwóch warstw papy asfaltowej sklejonych lepikiem między sobą w sposób ciągły na całej powierzchni.
- b) Izolacje przeciwwilgociowe przeznaczone do ochrony warstw ocieplających przed wodą zarobową z zaprawy na niej układanej mogą być wykonane z jednej warstwy papy asfaltowej ułożonej na sucho i skleionej wyłącznie na zakładach.

- c) Do klejenia pap asfaltowych należy stosować wyłącznie lepik asfaltowy, odpowiadający wymaganiom norm państwowych.
- d) Grubość warstwy lepiku między podkładem i pierwszą warstwą izolacji oraz między poszczególnymi warstwami izolacji powinno wynosić 1,0–1,5 mm.
- e) 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.

5.2. Izolacje wodochronne.

Izolację należy wykonywać na podstawie Dokumentacji Projektowej zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru.

- a) Izolacje wykonywać sekcjami ograniczonymi dylatacjami,
- b) Izolacje poziome: izolację układać na przygotowanym podkładzie i osłonić zaprawą cementową marki 5 MPa,
- c) Izolację ścian układać zgodnie z przyjętą technologią wykonania,
- d) Izolację stropu układać na sucho i osłonić warstwą zaprawy cementowej marki 5 MPa.

5.3. Izolacje termiczne.

Do wykonywania izolacji stosować materiały w stanie powietrzno-suchym.

Warstwy izolacyjne winny być układane szczególnie starannie.

Płyty styropianowe należy układać na styk bez szczelin.

Płyty winny być przycięte na miarę bez ubytków i wyszczerbień.

Przy układaniu płyt w kilku warstwach każdą warstwę układać mijankowo. Przesunięcie styków winno wynosić minimum 3cm.

Przy wykonywaniu ocieplenia ścian warstwowych płyty powinny być wbudowywane w czasie wznoszenia ścian. Należy wykonać 50 cm wysokości jednej warstwy ściany, zmontować płyty a następnie wykonać drugą warstwę ściany.

W czasie przerw w pracy wbudowane materiały należy chronić przed zawilgoceniem (przez nakrycie folią lub papą).

5.4. Szczegółowe zasady dotyczące wykonania robót papowych.

Zakres stosowania pap zgrzewalnych jest zgodny z ogólnymi zasadami wykonywania zabezpieczeń wodochronnych.

Podstawowe zasadach przy wykonywaniu robót papowych.

1. Przed przystąpieniem do wykonywania trzeba zapoznać się ze stanem podłoża i dokonać wyboru odpowiednich materiałów.
2. Przed przystąpieniem do prac należy dokonać pomiarów, sprawdzić poziomy osadzenia wpustów kanalizacyjnych, wielkość spadków oraz ilość przerw dylatacyjnych i na tej podstawie precyzyjnie rozplanować rozłożenie poszczególnych pasów papy na powierzchni.
3. Prace z użyciem pap zgrzewalnych można prowadzić w temperaturze nie niższej niż 0°C - +5°C.
Temperatury stosowania pap zgrzewalnych można obniżyć pod warunkiem, że rolki będą magazynowane w pomieszczeniach ogrzewanych (ok. +20°C) i wynieszone na miejsce wbudowania bezpośrednio przed zgrzaniem
4. Nie należy prowadzić prac w przypadku mokrej powierzchni, podczas opadów atmosferycznych oraz przy silnym wietrze.

5. Przed ułożeniem papy należy ją rozwinąć w miejscu, w którym będzie zgrzewana, a następnie po przymiarce (z uwzględnieniem zakładu) i ewentualnym koniecznym przycięciu zwinąć ją z dwóch końców do środka. Miejsca zakładów na ułożonym wcześniej pasie papy (z którym łączona będzie rozwijana rolka) należy podgrzać palnikiem i przeciągnąć szpachelką w celu wtopienia posypki na całej szerokości zakładu (12-15).
6. Zasadnicza operacja zgrzewania polega na rozgrzaniu palnikiem podłoża oraz spodniej warstwy papy aż do momentu zauważalnego wypływu asfaltu z jednoczesnym powolnym i równomiernym rozwijaniem rolki. Pracownik wykonuje tę czynność, cofając się przed rozwijaną rolką. Miarą jakości zgrzewu jest wypływ masy asfaltowej o szerokości 0,5-1,0 cm na całej długości zgrzewu. W przypadku, gdy wypływ nie pojawi się samoistnie wzdłuż brzegu rolki, należy docisnąć zakład, używając wałka dociskowego z silikonową rolką.
7. Siłę docisku rolki do papy należy tak dobrać, aby pojawił się wypływ masy o żądanej szerokości. Silny wiatr lub zmienna prędkość przesuwania rolki może powodować zbyt duży lub niejednakowej szerokości wypływ masy. Brak wypływu masy asfaltowej świadczy o niefachowym zgrzaniu papy.
 Arkusze papy należy łączyć ze sobą na zakłady:
 - podłużny 8 lub 10 cm,
 - poprzeczny 12-15 cm.
 Zakłady powinny być wykonywane zgodnie z kierunkiem spływu wody. Zakłady należy wykonywać ze szczególną starannością. Po ułożeniu kilku rolek i ich wystudzeniu należy sprawdzić prawidłowość wykonania zgrzewów. Miejsca źle zgrzane należy podgrzać (po uprzednim odchyleniu papy) i ponownie skleić.
8. W poszczególnych warstwach arkusze papy powinny być przesunięte względem siebie tak, aby zakłady (zarówno podłużne, jak i poprzeczne) nie pokrywały się. Aby uniknąć zgrubień papy na zakładach, zaleca się przycięcie narożników układanych pasów papy leżących na spodzie zakładu pod kątem 45°.

5.4.1. Przygotowanie podłoża pod wykonanie robót papowych.

Podłoża przeznaczone pod pokrycia z pap zgrzewalnych muszą spełniać kilka podstawowych wymogów:

- wymagana jest odpowiednia sztywność i wytrzymałość podłoża zapewniająca przeniesienie występujących obciążeń w czasie robót,
- wymagana jest równość podłoża, co ma istotny wpływ na przyczepność papy do podłoża i estetykę wykonania pokrycia,
- podłoża powinny być odpowiednio zdylatowane,
- podłoże powinno być oczyszczone z kurzu i zanieczyszczeń oraz zagruntowane roztworem asfaltowym, np. ASFALTOWĄ EMULSJĄ ANIONOWĄ.

5.4.2. Podłoże betonowe.

Podłoża betonowe, wylewki z zaprawy cementowej ułożone na warstwie izolacji termicznej, powinny mieć grubość min. 4-5 cm. Podłoże należy zdylatować na pola o boku 1,5-2 m.

Dylatacje termiczne wylewki powinny pokrywać się z dylatacjami konstrukcyjnymi.

Podłoża betonowe i z zaprawy cementowej muszą być dojrzałe i uzyskać przed ułożeniem pokrycia papowego wilgotność mniejszą niż 6%. W przypadku wilgotności wyższej należy się

liczyć z obniżoną przyczepnością ułożonej papy, a w dalszej perspektywie z powstawaniem pęcherzy w pokryciu.

Przed przystąpieniem do robót pokrywczych podłoże należy zagruntować ASFALTOWĄ EMULSJĄ ANIONOWĄ lub innym dopuszczonym do stosowania środkiem gruntującym zalecanym przez dostawcę technologii pokrycia dachowego (papy) .

5.4.3. Podłoża z płyt izolacji termicznej.

Wymagana jest taka ich wytrzymałość oraz sztywność, aby pod wpływem przewidywanych nacisków zewnętrznych nie następowały uszkodzenia pokrycia.

Podłoże z płyt izolacji termicznej powinno być zabezpieczone przed zawilgoceniem.

5.5. Rynny i rury spustowe.

Montaż rynien i rur spustowych zgodnie z instrukcją producenta wyrobu.

Rynny dachowe:

- haki, obejmy, rynny muszą być elementami tego samego systemu rynnowego, a przy rozwiązaniach nietypowych konieczna jest akceptacja tego rozwiązania przez przedstawiciela Producenta systemu,
- rynny powinny być wykonane z pojedynczych członów i składane w elementy wieloczłonowe,
- powinny być łączone w złączach poziomych na zakład szerokości 40 mm,
- rynny powinny być mocowane uchwytyami, rozstawionymi w odstępach nie większych niż 50 cm,
- spadki rynien regulować na uchwytych zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- rynny powinny mieć wpusty do rur spustowych.

Rury spustowe:

- haki, obejmy, rury spustowe muszą być elementami tego samego systemu rynnowego, a przy rozwiązaniach nietypowych konieczna jest akceptacja tego rozwiązania przez przedstawiciela Producenta systemu,
- rury spustowe powinny być wykonane z pojedynczych członów i składane w elementy wieloczłonowe,
- powinny być łączone w złączach pionowych na rąbek pojedynczy leżący, a w złączach poziomych na zakład szerokości 40 mm,
- rury spustowe powinny być mocowane do ścian uchwytyami, rozstawionymi w odstępach nie większych niż 3 m,
- uchwyty powinny być mocowane w sposób trwały przez wbicie trzpienia w spoiny muru lub osadzenie w zaprawie cementowej w wykutych gniazdach.

5.6. Obróbki blacharskie.

Montaż obróbek blacharskich na dachu, przy kominach, włazach, murach, gzymsach, pasach elewacyjnych, podokiennikach, dylatacjach itp. zgodnie z instrukcją producenta wyrobu.

5.7. Wykonanie okładzin elewacyjnych.

5.7.1. Rusztowania elewacyjne.

Do wykonywania robót montażowych należy stosować wyłącznie typowe, skatalogowane rusztowania elewacyjne, przy czym ze względów bezpieczeństwa zaleca się stosowanie systemowych rusztowań ramowych lub rurowych.

Powinny być one oznaczone znakiem bezpieczeństwa „B” lub objęte indywidualnym atestem producenta. Montaż rusztowań elewacyjnych powinien być wykonany zgodnie z instrukcją dostarczoną przez ich producenta.

Montaż i demontaż rusztowań powinny być realizowane przez osoby przeszkolone w zakresie tych robót oraz eksploatacji rusztowań, pod kierunkiem osoby upoważnionej i uprawnionej do kierowania takimi robotami.

Podczas wznoszenia i rozbiórki rusztowań należy wyznaczyć strefę niebezpieczną i wygradzić ją w trwały sposób oraz odpowiednio oznakować. Zasięg strefy niebezpiecznej wynosi w tym przypadku nie mniej niż 1/10 wysokości rusztowania, lecz co najmniej 6,0 m.

Zabronione jest ustawianie i rozbieranie rusztowań:

- po zmroku, bez stosowania wystarczającego oświetlenia sztucznego,
- podczas gęstej mgły i opadów atmosferycznych,
- w czasie burz oraz wiatru o prędkości powyżej 10 m/s.

Rusztowania należy ustawiać na terenie utwardzonym lub za pośrednictwem drewnianych podkładów. Musi być ono wyposażone w pionowy komunikacyjny w rozstawie nie większym niż 40,0 metrów oraz w instalację piorunochronną (lub połączone ze zwodami instalacji odgromowej budowli). Rusztowania usytuowane bezpośrednio przy drogach, ulicach, traktach pieszych oraz w miejscu przejazdów i przejść, powinny być wyposażone w daszki ochronne na wysokości nie mniejszej niż 2,40 m od poziomu terenu.

5.7.2. Mocowanie za pomocą kotew do wmurowania.

Kotwy muszą być wmurowane na odpowiedniej głębokości. W podłożu nośnym (beton lub mur z cegły pełnej). Przy kotwieniu w elementach nośnych budowli niedozwolone jest osłabianie ich przekrojów poprzecznych, zagrażające nośności konstrukcji. Wyciąć izolację termiczną w obszarze planowanych wierceń. Wywiercić otwory dla kotew nie naruszając prętów zbrojeniowych. Oczyścić otwory z pyłu. Dopasować kotwy nośne i mocujące. Zwiłżyć otwory na kotwy, wypełnić je zaprawą cementową i odpowiednio ją zagęścić.

Kotwę wcisnąć w zaprawę cementową, dokładnie ustawić i wsunąć bolec kotwy.

Zaprawę cementową ponownie zagęścić i wygładzić. Uzupełnić izolację termiczną w obszarze kotwy.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Badania techniczne należy przeprowadzić w czasie odbioru częściowego i końcowego robót (odbiór częściowy przeprowadza się w odniesieniu do tych robót, do których dostęp późniejszy jest niemożliwy lub utrudniony). Badania wykonuje się podczas suchej pogody przy temperaturze powietrza nie niższej niż +5°C. Wyniki badań należy wpisać do dziennika budowy. Do oceny i przyjęcia wykonanych robót wykonawca powinien przedstawić co najmniej następujące dokumenty:

- 1) zatwierdzoną dokumentację techniczną i dziennik budowy,
- 2) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych stwierdzających prawidłowe przygotowanie podłoża, prawidłowe wykonanie każdej z warstw podkładowych pokrycia oraz innych robót zanikających,
- 3) protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenia o jakości materiałów użytych do wykonanego pokrycia.

Przed przystąpieniem do badań należy porównać na podstawie protokołów lub zapisów w dzienniku budowy:

- a) czy podłoże nadawało się do rozpoczęcia pokryć.

6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.

W trakcie prowadzenia robót izolacyjnych polegających na wykonaniu pokryć papowych i bezspoinowymi powłokami asfaltowymi należy kontrolować:

- Zgodność z Dokumentacją Projektową.
- Sprawdzić podłoże, zwłaszcza jego równości i spadków.
- Sprawdzić materiały (jakość).
- Badać prawidłowość i dokładność wykonania (szczelności pokrycia).

W trakcie prowadzenia robót konstrukcyjnych należy kontrolować:

- Zgodność z Dokumentacją Projektową.
- Sprawdzić wykonaną konstrukcję pod względem zgodności z Dokumentacją Projektową.
- Sprawdzić materiały (jakość).

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest m² (metr kwadratowy) w przypadku robót pokrywczych i izolacyjnych.

8. Odbiór robót.

8.1. Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega w części odbiorowi robót zanikających wg zasad określonych w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

8.2. Wymagania szczegółowe dotyczące odbioru robót.

8.2.1. Dokumenty, które Wykonawca powinien przedstawić przy odbiorze robót.

- Dokumentację Techniczną z naniesionymi zmianami powykonawczymi.
- Protokoły odbiorów częściowych stwierdzających przygotowanie podłoża, prawidłowe wykonanie każdej z warstw podkładowych pokrycia oraz innych robót zanikających.
- Protokoły badań kontrolnych lub zaświadczeń o jakości użytych materiałów.

8.2.2. Czynności sprawdzające przy odbiorze.

Sprawdzenie przyklejenia papy termozgrzewalnej do podłoża odbywa się przez oględziny. Miejsca nasuwające wątpliwości należy badać przez wykonanie w pokryciu dwóch równoległych nacięć na głębokość warstwy długości około 5cm i odrywanie paska papy szerokości nie większej niż 5cm - Oderwanie powinno nastąpić na warstwie papy a nie na warstwie szczepnej. Zauważone usterki należy oznaczyć w sposób umożliwiający ich odszukanie i naprawę po wyschnięciu pokrycia.

8.2.3. Ocena końcowa.

Jeśli wszystkie oględziny sprawdzenia i pomiary wykażą zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i wymogami wykonane roboty należy uznać za prawidłowe. Gdy chociaż jedno z badań da wynik ujemny, całość odbieranych robót uznaje się za niezgodne z wymogami

Dokumentacji Projektowej i nie przyjmuje się ich. Zależnie od zakresu niezgodności z Dokumentacją Projektową wykonane roboty mogą być zakwalifikowane do ponownego wykonania w całości lub do częściowych napraw. W obu przypadkach roboty podlegają ponownemu sprawdzeniu i odbiorowi. W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, ale nie wpływających na szczelność pokrycia, roboty mogą być przyjęte z równoczesnym odpowiednim procentowym obniżeniem wartości robót.

8.2.4. Odbiór rusztowań.

Odbioru dokonuje się po zmontowaniu rusztowania przed przekazaniem do eksploatacji oraz przed przystąpieniem do demontażu.

8.2.5. Odbiór robót elewacyjnych i pokrywczych dachu.

Przy odbiorze robót elewacyjnych i pokrywczych sprawdza się:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST,
- materiały,
- wygląd zewnętrzny okładzin, pokrycia i podłoża,
- bada się prawidłowość, dokładność wykonania okładzin i szczelność pokrycia.

8.2.6. Odbiór robót obróbek blacharskich.

Przy odbiorze robót blacharskich sprawdza się:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST,
- materiały,
- wygląd zewnętrzny pokrycia,
- umocowanie i rozstawienie żabek, łapki języków,
- połączenia i umocowania arkuszy,
- wykonanie i umocowanie pasów usztywniających,
- rynny,
- rury spustowe,
- zabezpieczenia elewacyjne,
- zabezpieczenia dachowe,
- szczelność pokrycia.

9. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

- 1) PN-88/B-02171 Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach. Izolacja przeciwwilgociowa.
- 2) PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań Poprawki 1 Bl 13/93 poz. 76 Zmiany 1 Bl 10/93 poz. 65.
- 3) PN-80/B-10240 Pokrycia dachowe z papy i powłok asfaltowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 4) PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 5) PN-B-24000:1997 Dyspersyjna masa asfaltowo-kauczukowa.
- 6) PN-B-24002:1997 Asfaltowa emulsja anionowa.
- 7) PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa.
- 8) PN-B-24004:1997 Masa asfaltowo-aluminiowa.
- 9) PN-B-24005:1997 Asfaltowa masa zalewowa.
- 10) PN-B-24006:1997 Masa asfaltowo-kauczukowa.

- 11) PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno Poprawki 1 Bl 9/91 poz. 60 2 Bl 8/92 poz. 38 Zmiany 1 Bl 11-12/84 poz. 84 2 Bl 1/85 poz. 1.
- 12) PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania Poprawki 1 Bl 9/91 poz. 60 Zmiany 1 Bl 11-12/84 poz. 84.
- 13) PN-90/B-27604 Papa smołowa na tekturze budowlanej.
- 14) PN-91/B-27618 Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przesywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego.
- 15) PN-92/B-27619 Papa asfaltowa na folii lub taśmie aluminiowej. Instalacja odgromowa
- 16) WTWiORB Część C: Zabezpieczenia i izolacje - Zeszyt 1: Pokrycia dachowe (396/2004. ITB, Warszawa 2004).
- 17) PN-61/B-10245 Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- 18) PN-B-20130:1999/Az1:2001 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Płyty styropianowe.

ST 05.00 - ROBOTY MUROWE ŚCIAN (CPV 45262500-6)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu robót murowych ścian.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – **LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE.**

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót murowych ścian obiektu.

Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Element murowy - drobno- lub średniowymiarowy wyrób budowlany przeznaczony do ręcznego wznoszenia konstrukcji murowych.

1.4.2. Zaprawa murarska - zaprawa budowlana przeznaczona do stosowania w konstrukcjach budowlanych do spajania elementów murowych.

1.4.3. Warstwa konstrukcyjna - część ściany oparta na fundamencie, przenosząca obciążenia własne muru, obciążenia od stropów, od zabudowy otworów i mocowanych elementów instalacyjnych i wyposażenia

1.4.4. Warstwa izolacyjna - nałożona na warstwę konstrukcyjną i trwale z nią połączona powłoka lub warstwa materiału, którego zadaniem jest przede wszystkim nadanie własności izolacyjnych.

1.4.5. Kotwienie - mocowanie warstwy izolacyjnej, lub elementów instalacji i wyposażenia w warstwie nośnej.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.

Rozróżnia się kategorię I i kategorię II elementów murowych.

- Do kategorii I zalicza się elementy murowe, których producent deklaruje, że w zakładzie stosowana jest kontrola jakości, której wyniki stwierdzają, że prawdopodobieństwo wystąpienia średniej wytrzymałości na ściskanie mniejszej od wytrzymałości zadeklarowanej jest nie większe niż 5%.
- Do kategorii II zalicza się elementy murowe, których producent deklaruje ich wytrzymałość średnią, a pozostałe wymagania kategorii I nie są spełnione.

Właściwości elementów murowych powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w polskich normach przedmiotowych lub aprobatkach technicznych.

Klasy elementów oraz ich właściwości należy dobierać w zależności od rodzaju i przeznaczenia konstrukcji, przewidywanych wartości obciążeń działających na konstrukcję oraz warunków środowiskowych.

2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów.

2.2.1. Cegły budowlane.

Cegły o wymiarach modularnych objęte są normą przedmiotową PN-B-12051:1996. W przypadku cegieł o innych wymiarach, zgodnie z nowymi zaleceniami normalizacyjnymi, należy stosować PN-B-12050:1996.

Przy ocenie jakości cegieł należy korzystać z obowiązującej PN-B-12050:1996 lub PN-B-12051:1996.

2.2.2. Bloczki betonowe.

Bloczki betonowe grubości 25 cm.

2.2.3. Bloczki z betonów komórkowych.

Gazobeton 36,5 cm

Gazobeton 24 cm

Gazobeton 12 oraz 6 cm

Podstawowym dokumentem specyfikującym elementy z autoklawizowanych betonów komórkowych jest PN-68B-10024.

Bloczki i płytki są stosowane w konstrukcjach murowych otynkowanych i przeznaczone są do murowania:

- ścian nadziemnych zewnętrznych otynkowanych,
- ścian wewnętrznych przylegających do pomieszczeń suchych i wilgotnych.

Nie dopuszcza się wykonywania z autoklawizowanych betonów komórkowych murów/ścian w podziemiach oraz w dolnej części zewnętrznych ścian parteru oraz w pomieszczeniach o dużej wilgotności (ponad 75%) lub narażonych na agresję chemiczną - jeżeli nie mają należytego zabezpieczenia.

Bloczki i płytki powinny odpowiadać wymaganiom określonym w BN-90/6745-01.

2.2.4. Zaprawy budowlane.

Rozróżnia się zaprawy produkowane fabrycznie oraz zaprawy produkowane na budowie. Stosowanie zapraw produkowanych fabrycznie oraz zapraw produkowanych na budowie (dla

których kontroluje się dozowanie składników i wytrzymałość zaprawy) upoważnia do zakwalifikowania wykonania robót do kategorii A (przy spełnieniu pozostałych wymogów zgodnie z PN-B-O3002: 1999). Stosowanie zapraw produkowanych na budowie, dla których ustala się markę zaprawy tylko na podstawie jej orientacyjnego składu objętościowego, kwalifikuje wykonanie robót do kategorii B.

Przyporządkowanie zaprawy o danej wytrzymałości średniej do odpowiedniej klasy zaprawy powinno być zgodne z zakresem zmian wytrzymałości zaprawy podanym poniżej w tablicy .

Zakres zmian wytrzymałości przypisany klasie zaprawy

Klasa zaprawy	Wytrzymałość średnia [MPa]	Zakres zmian wytrzymałości w trakcie badania [MPa]
M1	1	od 1,0 do 1,5
M2	2	od 1,6 do 3,5
M5	5	od 3,6 do 7,5
M10	10	od 7,6 do 15,0
M20	20	od 15,1 do 30,0

Zaprawy budowlane cementowo-wapienne

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie.

Orientacyjny stosunek objętościowy składników zaprawy dla marki 30:

cement: ciasto wapienne: piasek

1 : 1 : 6

1 : 1 : 7

1 : 1,7 : 5

cement: wapienne hydratyzowane: piasek

1 : 1 : 6

1 : 1 : 7

Orientacyjny stosunek objętościowy składników zaprawy dla marki 50:

cement: ciasto wapienne: piasek

1 : 0,3 : 4

1 : 0,5 : 4,5

cement: wapienne hydratyzowane: piasek

1 : 0,3 : 4

1 : 0,5 : 4,5

- Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonywane mechanicznie.

- Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu tj. ok. 3 godzin.

Do zapraw murarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany.

Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili zużycia zaprawy nie będzie niższa niż +5°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.

Zaprawy budowlane cementowe

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

Orientacyjny stosunek objętościowy składników zaprawy dla marki 5:

cement : piasek

1 : 5

1 : 4

Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonywane mechanicznie mieszając składniki sypkie dodając później wodę w ilości 200-300 l/m³ zaprawy. Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu tj. ok. 2 godzin, a przy temp powyżej 25°C – 1,5 godziny. Do zapraw murarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany. Do zapraw cementowych 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. Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu.

Inne zaprawy i kleje do bloczków systemowe – wg kart katalogowych producenta.

2.2.5. Woda.

Do przygotowania zapraw stosować można każdą wodę zdatną do picia, z rzeki lub jeziora.

Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych, bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

2.3. Składowanie materiałów.

Elementy betonowe, bloczki z betonu komórkowego, powinny być przechowywane na paletach pod dachem, na równym, suchym podłożu, zabezpieczone przed bocznym nawiewaniem śniegu i deszczu i odizolowane od wody gruntowej.

Cement, wapno i gotowe zaprawy zaleca się przechowywać w workach w zamkniętych i zabezpieczonych przed wilgocią magazynach. Kruszywa mogą być składowane na wolnym powietrzu, ale tylko i wyłącznie na terenie suchym i odwodnionym.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania robót.

Do wyznaczania i sprawdzania kierunku, wymiarów i płaszczyzn są stosowane następujące narzędzia: pion murarski, łąta murarska, linia ważna (linia pozioma) do wyznaczania i sprawdzania płaszczyzn, wąż wodny do wyznaczania jednakowych poziomów, poziomnica uniwersalna, łąta kierunkowa, warstwomierz do wyznaczania poziomów poszczególnych warstw, do zaczepiania sznura i do wyznaczania kierunku, sznur murarski, kątownik murarski, wykrój.

Murarz stosuje bezpośrednio przy murowaniu: kielnie murarskie różnej wielkości i przeznaczenia, czerpak, wiaderko i łopatę do zapraw. Do obróbki elementów murowych są używane: młotek murarski, oskard murarski, przecinak murarski, pucka murarska, drąg murarski oraz inne narzędzia.

Ważnym elementem na stanowisku murowania są rusztowania. Przy murowaniu zwykłym budynków o wysokości kondygnacji ok. 3 m stosuje się trzy poziomy: murowanie ze stropu na wysokość nie większą niż 1,2 m i dalej murowanie z rusztowań wysokości 1 - 1,2 m oraz 2,0 - 2,4 m. Rusztowania powinny wytrzymywać obciążenia technologiczne nie mniejsze niż 2 kN/m^2 . W skład podstawowego zestawu murarskiego wchodzi:

- dozownik do zaprawy tradycyjnej - na grubości ściany - 180 i 240 mm - do stosowania na tradycyjną spoinę (zaprawa cementowo-wapienna),
- dozownik do zaprawy cienkospoinowej - na grubości ścian od 150 mm do 240 mm,
- kielnia z gracą - do nakładania zaprawy cienkospoinowej na grubość 80 mm i 120 mm,
- gilotyna - do przycinania bloczków pod żądany wymiar,
- chwytak - do przenoszenia bloczków jedną ręką i układania ich w warstwie muru,
- piła do cięcia wyrobów gazobetonowych.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Wyroby należy dostarczać na paletach. Wyroby na paletach ładuje się i rozładowuje jedynie mechanicznie. Palety należy ustawiać ściśle jedna obok drugiej, równomiernie na całej powierzchni, między burtami pojazdu transportowego a paletami trzeba zachować odpowiedni dystans. Palety powinny być tak ustawione, aby był możliwy wyładunek obustronny.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

- Mury powinny być wznoszone warstwami z zachowaniem prawidłowego wiązania i wymaganych grubości spoin oraz zgodnie z rysunkami roboczymi. W pierwszej kolejności należy wykonać ściany nośne. Ściany działowe należy murować po zakończeniu ścian konstrukcyjnych poszczególnych kondygnacji.
- Mury należy wznosić równomiernie na całej ich długości i powierzchni budynku. Różnica poziomów wznoszenia nie powinna przekraczać 4 m w przypadku murów z cegły i 3,0 m w przypadku murów z bloków i pustaków. W miejscach połączeń murów wznoszonych niejednocześnie należy stosować zazębione strzępia końcowe. Przy większych różnicach w poziomach wznoszenia należy stosować strzępia schodowe lub przerwy dylatacyjne.
- Konstrukcje murowe powinny być w trakcie wykonywania zabezpieczane przed oddziaływaniem warunków atmosferycznych (np. niskich temperatur, deszczu, śniegu, kurzu) za pomocą folii, mat itp.
- Warunki wykonania konstrukcji z elementów murowych w okresie obniżonych temperatur powinny zapewniać wiązanie i twardnienie zaprawy zgodnie z przygotowanymi procedurami technologicznymi.
- Ściany z elementów murowych powinny być usztywnione na poziomie stropów każdej kondygnacji za pomocą wieńców żelbetowych.

5.2. Szybkość wznoszenia murów.

Powinna być dostosowana do przyjętego rodzaju zaprawy w murze i jej wytrzymałości. Dla przeciętnych warunków szybkość ta nie powinna być większa od podanej poniżej w tablicy.

Szybkość wznoszenia murów

Rodzaj zaprawy	Najkrótszy okres (w dobach) od rozpoczęcia muru dolnej kondygnacji do rozpoczęcia na tym samym odcinku muru następnej kondygnacji przy wysokości h muru dolnej kondygnacji		
	$h \leq 3,5$	$3,5 < h \leq 5$	$5 \leq h \leq 7$
Cementowo-wapienna	5	6	7
Cementowa	3	3,5	4

Grubość spoin

- Nominalna grubość spoin poziomych i pionowych w konstrukcjach murowych wykonywanych przy użyciu zapraw zwykłych i lekkich nie powinna przekraczać 12 mm z odchyleniem +3 i -2 mm,
- Spoiny pionowe uważa się za wypełnione, jeżeli zaprawa sięga co najmniej 0,4 długości spoiny. W przeciwnym razie spoiny należy uważać za niewypełnione.
- Przy stosowaniu zapraw do spoin cienkich grubość nominalna spoin wspornych nie powinna być większa niż 3 mm z odchyleniem -1 mm.
- Mury nie przeznaczone do tynkowania powinny być spoinowane. Spoinowanie można wykonywać równocześnie ze wznoszeniem muru lub po jego wykonaniu. Profile spoiny powinny zapewniać odprowadzanie wody opadowej poza obręb spoiny.
- Mury tynkowane lub spoinowane po zakończeniu murowania należy wykonywać na spoiny niepełne, pozostawiając spoinę niewypełnioną zaprawą na głębokość ok. 15 mm od lica.

5.3. Szczegółowe zasady wykonania robót.

5.3.1. Warunki przystąpienia do robót murowych.

Przed rozpoczęciem robót murowych należy przeprowadzić kontrolę co najmniej:

- zgodności wykonania robót ziemnych i usytuowania fundamentów,
- zgodności usytuowania, wymiarów i kątów skrzyżowania ścian,
- zgodności właściwości elementów murowych i zapraw z ustaleniami projektowymi,
- sprawności stosowanego sprzętu.

Sprawdzić w projekcie konstrukcyjnym, zgodnie z PN-B-03002:1999, założenia dotyczące przyjętej kategorii wykonania robót murowych oraz kategorii elementów murowych. W przypadku sytuacji, w której przyjęte w projekcie założenia są korzystniejsze od zaistniałych na budowie, konieczna jest analiza stanu bezpieczeństwa konstrukcji dla nowych warunków wykonana przez projektanta konstrukcji.

Sprawdzić jakość elementów murowych i zapraw, wymagając od producentów wyrobów certyfikatów zgodności lub deklaracji zgodności lub też prowadząc badania we własnym zakresie i oceniając je zgodnie z PN-B-03002:1999.

5.3.2. Wykonanie murów jednolitych z bloczków

Wg kart katalogowych producenta.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.

Inspektor Nadzoru może w dowolnym czasie dokonywać kontroli i pomiarów sprawdzających zachowanie reżimów wymiarowych – pionu, poziomu ścian i ich elementów, grubości i stopnia wypełnienia spoin, sposobu wiązania elementów muru.

6.2.1. Tolerancje wykonania.

Wymagania ogólne.

Rozróżnia się tolerancje normalne klasy N1 i N2 oraz specjalne. Jeśli w ustaleniach projektowych wymagania dotyczące tolerancji nie są podane, stosuje się klasę N1. Klasę tolerancji specjalnych należy podać w ustaleniach projektowych w zależności od specyfiki wymagań związanych z użytkowaniem lub wykonaniem obiektu (np. przy wykonywaniu murów z kamienia o nieregularnych wymiarach itd.)

Dokładność pomiarów odchyłek geometrycznych powinna wynosić 1 mm.

Odchylenia poziome usytuowania podpór i elementów powinny być mierzone w stosunku do osi podłużnych i poprzecznych osnowy geodezyjnej pokrywających się z osiami ścian lub filarów.

Odchylenia poziome wzdłuż wysokości budynku powinny przyjmować wartości różnoimienne w stosunku do układu odniesienia. W przypadku stwierdzenia odchyień o charakterze systematycznym należy podjąć działania korygujące.

System odniesienia.

Przed przystąpieniem do robót na budowie należy ustalić punkty pomiarowe zgodne z przyjętą osnową geodezyjną, stanowiące przestrzenny układ odniesienia do określania usytuowania elementów konstrukcji zgodnie z PN-87/N-02351 i PN-74/N-02211.

Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Ściany.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów i usytuowania ścian jednej kondygnacji nie powinny być większe od podanych w tabelicy poniżej. Dopuszczalne odchylenie usytuowania ściany na poziomie dowolnej n-tej kondygnacji budynku na wysokości h_i [mm] w stosunku do osi pionowej od poziomu fundamentu nie powinno być większe niż:

- $h_i/300$ n przy klasie tolerancji N1,

Dopuszczalne odchyłki wymiarów usytuowania ścian jednej kondygnacji

Odchyłka [mm]	Klasa tolerancji	
	N1	N2
Wysokość i długość dla każdego pomieszczenia	20	10
Usytuowanie ściany w planie w stosunku do osi pomiarowej	10	5
Odległość sąsiednich ścian w świetle	15	10
Odchylenie od pionu ściany o wysokości h	$h/300$	$h/400$
Wygięcie z płaszczyzny ściany	10 lub $h/750$	5 lub $h/1000$

Dopuszczalne odchyłki grubości murów nie powinny przekraczać:

- 10 mm w przypadku murów pełnych oraz
- 20 mm w przypadku murów szczerelinowych.

Dopuszczalne odchylenie ścian murowanych od płaskiej powierzchni (zwichrzenie i skrzywienie) nie powinno być większe niż:

- a) na odcinku 1 m:
 - 5 mm przy klasie tolerancji N1,
- b) na odcinku całej ściany:
 - 20 mm przy tolerancji N1,

Dopuszczalne odchylenie wymiaru budynku L (szerokości lub długości w metrach) na każdym poziomie nie powinno być większe niż:

- 20 mm przy $L \leq 30$ m,
- $0,25(L + 50)$ przy $L > 30$ m, i nie większe niż 50 mm.

Dopuszczalne odchylenie wymiarów otworów w świetle ościeżnic nie powinno być większe niż:

- a) przy wymiarze otworu do 1,0 m
 - + 15, -10 mm przy klasie tolerancji N1.
- b) przy wymiarze otworu powyżej 1,0 m
 - + 15, -10 mm przy klasie tolerancji N1,

Dopuszczalne odchylenie muru o długości L (w mm) powodujące jego skośność (odchylenie od obrysu) w płaszczyźnie nie powinno być większe niż:

- $L/100 \leq 20$ mm przy klasie tolerancji N1,

Otwory i wkładki.

Dopuszczalne odchylenie w usytuowaniu otworów i wkładek nie powinno być większe niż:

- 20 mm przy klasie tolerancji N1,

6.2.2. Kontrola, badania i odbiór robót.

Klasy kontroli.

W zależności od typu i użytkowania konstrukcji rozróżnia się dwie klasy kontroli wykonania elementów konstrukcji:

- I - klasa kontroli zwykłej,
- II - klasa kontroli rozszerzonej.

Kontrola dotyczy właściwości stosowanych wyrobów i materiałów oraz wykonania robót. Klasa kontroli może odnosić się do wykonanej konstrukcji, określonych elementów konstrukcji lub określonych operacji. Jeśli w ustaleniach projektowych nie stwierdza się inaczej, przy wykonywaniu robót murowych stosuje się klasę kontroli 1. Kontrolę rozszerzoną zaleca się w przypadku wykonywania konstrukcji lub elementów konstrukcji szczególnie istotnych z punktu widzenia niezawodności i o poważnych konsekwencjach zniszczenia (np. konstrukcje monumentalne itd.) oraz w przypadku szczególnych wymagań funkcjonalnych (np. w szybach dźwigowych itd.).

Dokumentacja z działań i wyników kontroli powinna zawierać wszystkie dokumenty planowania, rejestr wyników oraz rejestr niezgodności i działań korekcyjnych. Dokładność wymiarów i usytuowania narożników oraz wybranych ścian budynku podlega kontroli ciągłej.

Badania materiałów i wyrobów.

Badania właściwości materiałów i wyrobów powinny być przeprowadzane zgodnie z wymaganiami podanymi w normach i aprobaty technicznych. Potwierdzenie właściwości materiałów i wyrobów z każdej dostawy powinno być podane:

- w zaświadczeniach z kontroli,
- w zapisach w dzienniku budowy,
- w innych dokumentach.

Każda dostawa materiałów lub wyrobów powinna być wyraźnie identyfikowana oraz zaopatrzona w deklarację zgodności.

Transport, dostawa, odbiór i przechowywanie materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami norm i aprobat technicznych. Przy odbiorze elementów murowych na budowie należy sprawdzić zgodność typu, rodzaju, klasy, wymiarów i asortymentu elementów murowych z wymaganiami podanymi w projekcie lub w specyfikacji technicznej.

Badania konstrukcji murowych.

Ocenę prawidłowości wiązania muru w szczególności w stykach i narożnikach na zgodność z ustaleniami należy przeprowadzić na podstawie oględzin i zapisów w dzienniku budowy.

- Sprawdzenie grubości spoin i ich wypełnienia zaprawą należy przeprowadzić na podstawie oględzin i pomiaru taśmą z podziałką milimetrową. W przypadku murów zewnętrznych spoinowanych, sprawdzenie należy przeprowadzić na losowo wybranej ścianie za pomocą taśmy stalowej. Do oceny należy przyjmować średnią grubość spoiny ustaloną przy założeniu średnich wymiarów cegły na odcinku ściany o długości co najmniej 1,0 m.
- Sprawdzenie odchylenia powierzchni od płaszczyzny oraz prostoliniowości krawędzi należy przeprowadzić przez przykładanie łąty kontrolnej o długości 2,0 m w kierunkach prostopadłych na skrzyżowaniu murów oraz na powierzchni muru, a następnie pomiar prześwitu między łątą i powierzchnią lub krawędzią muru z dokładnością do 1mm.
- Sprawdzenie pionowości powierzchni i krawędzi muru na wysokości jednej kondygnacji należy przeprowadzać za pomocą pionu murarskiego i przymiaru z podziałką milimetrową.
- Sprawdzenie pionowości powierzchni i krawędzi muru na wysokości budynku oraz usytuowania ścian poszczególnych kondygnacji należy przeprowadzać za pomocą pomiarów geodezyjnych.
- Sprawdzenie poziomowości warstw muru należy przeprowadzić z pomocą poziomnicy murarskiej lub wężowej oraz łąty kontrolnej, a w przypadku budynków o długości powyżej 20 m - za pomocą niwelatora.
- Sprawdzenie prawidłowości wykonania ścianek działowych, nadproży, gzymsów, przewodów, przerw dylatacyjnych oraz osadzania ościeżnic należy przeprowadzić na podstawie oględzin.
- Sprawdzenie liczby użytych uszkodzonych lub połówkowych elementów murowych należy przeprowadzać w trakcie robót i na podstawie zapisów w dzienniku budowy.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiaru jest m² (metr kwadratowy).

8. Odbiór robót.

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót murowych powinien odbywać się przed wykonaniem tynków oraz innych robót wykończeniowych ścian.

Podstawą do odbioru robót murowych są następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa.
- Dziennik budowy.
- Zaświadczenia o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę.
- Protokoły odbiorów poszczególnych etapów robót zanikających.
- Protokoły odbiorów materiałów i wyrobów.
- Wyniki badań laboratoryjnych i ekspertyz technicznych jeżeli takie były wykonywane.
- Wszystkie roboty objęte niniejszą ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

9. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

- 1) PN-68/B-10024 Roboty murowe. Mury z drobnowymiarowych elementów z autoklawizowanego betonu komórkowego. Wymagania i badania przy odbiorze
- 2) Normy dotyczące metod badań zapraw do murów: PN-EN 1015-1:2000, PN-EN 1015-2:2000, PN-EN 1015-3:2000, PN-EN 1015-4:2000, PN-EN 1015-6:2000 i PN-EN 1015-7:2000;
- 3) Normy dotyczące metod badań elementów murowych: PN-EN 772-3:2000, PN-EN 772-7:2000, PN-EN 772-9:2000, PN-EN 772-10:2000,
- 4) PN-EN 1059:2000 Metody badania murów. Określanie wytrzymałości na ściskanie
- 5) PN-B-10106:1997 „Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wypraw pocienionych”.
- 6) PN-B-12050:1996 „Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły budowlane”.
- 7) PN-B-12051:1996 „Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły modularne”.
- 8) PN-B-12055:1996 „Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki ścienne modularne”.
- 9) PN-B-19301:1997 „Prefabrykaty budowlane z autoklawizowanego betonu komórkowego. Elementy drobnowymiarowe”.
- 10) PN-B-19301:1997/Az1:2002 „Prefabrykaty budowlane z autoklawizowanego betonu komórkowego. Elementy drobnowymiarowe (Zmiana Az1)”.
- 11) PN-EN 845-2 „Specyfikacja techniczna wyrobów dodatkowych do wznoszenia murów. Część 2: Nadproża”.
- 12) PN-EN 845-3 „Specyfikacja techniczna wyrobów dodatkowych do wznoszenia murów. Część 3: Stalowe zbrojenie do spoin wspornych”.
- 13) Zalecenia Udzielania Aprobata Technicznych ITB ZUAT-15/1.09/2002 „Zaprawy murarskie do cienkich spoin”.
- 14) Instrukcja ITB 282/1988 „Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”.

ST 06.00 - ROBOTY TYNKARSKIE (CPV 45410000-4)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót tynkarskich.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – **LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE.**

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót tynkarskich obiektu.

Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Roboty związane z robotami, których dotyczy niniejsza ST zawarto w specyfikacjach: murowanie - **ST 05.00 ROBOTY MUROWE ŚCIAN.**

1.4. Określenia podstawowe.

Mieszanki tynkarskie - podział:

1. Tynk gipsowe zawierające gips:
 - tynk gipsowy,
 - tynk gipsowy ciepłochronny.
2. Tynk wapienne, cementowo-wapienne i cementowe:
 - tynk cementowy
 - tynk cementowo-wapienny,
3. Inne spoiwa:
 - Tynki „akustyczne”

Podłoże tynkarskie jest to powierzchnia budynku przeznaczona do otynkowania, zapewniająca pewne i trwałe połączenie.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

2.1. Zasady stosowania materiałów.

Tynki gipsowe i zawierające gips (nakładane jednowarstwowo), oraz tynki wapienne mogą być stosowane tylko wewnątrz.

Tynki cementowo-wapienne i cementowe, a także tynki na wapnie hydraulicznym mogą być stosowane zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz. Tynki cementowe nadają się do pomieszczeń o dużym obciążeniu wilgocią (podział przyjęto ze względu na ciśnienie cząstkowe pary wodnej $p_i > 17,5$ hPA) takich jak kuchnie przemysłowe, pomieszczenia natryskowni) oraz na cokoły i ściany piwniczne zewnętrzne. Tynki cementowo-wapienne ciepłochronne z dodatkiem perlitu są z reguły tynkami nakładanymi ręcznie (do maszynowego nakładania tych tynków przeznaczone są agregaty tynkarskie ze specjalnym oprzyrządowaniem). Tynki te są stosowane jako tynki podkładowe.

Tynki cementowo-wapienne ciepłochronne z dodatkiem kolek styropianowych są tynkami maszynowymi i stosowane są jako tynki podkładowe.

2.2. Woda.

Do przygotowania zapraw stosować można każdą wodę zdatną do picia, oraz wodę z rzeki lub jeziora (PN-EN 1008:2004).

Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych, bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

2.3. Piasek.

Piasek powinien spełniać wymagania obowiązującej normy PN-EN 13139:2003 przedmiotowe, 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, do warstw wierzchnich – średnioziarnisty.

Do gładzi piasek powinien być drobnoziarnisty i przechodzić całkowicie przez sito o prześwicie 0,5 mm.

2.4. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.

- Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami PN.
- Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonywane mechanicznie.
- Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześniej po jej przygotowaniu tj. ok. 3 godzin.
- Do zapraw tynkarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany.
- Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili zużycia zaprawy nie będzie niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$.
- Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno sucho gaszone 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.

2.5. Materiały do tynków gipsowych.

2.5.1. Środek gruntujący.

Środek gruntujący stosowany w celu zwiększenia przyczepności tynków i klejów gipsowych do betonu lub innych gładkich podłoży.

Produkt gotowy do użycia.

Charakterystyka

Środek gruntujący w płynnej postaci, wyprodukowany na bazie zmodyfikowanej żywicy syntetycznej z dodatkiem kruszywa zwiększającego szorstkość powierzchni.

Zużycie - ok. 300 g/m².

Preparat musi posiadać Atest higieniczny i Aprobatę Techniczną.

2.5.2. Tynk maszynowy gipsowy na mokro.

Wydajność:

1 t = ok. 1250 l mokrej zaprawy.

30 kg = ok. 37,5 l mokrej zaprawy na ok. 3,8 m² powierzchni tynkowania przy grubości tynku 10 mm.

Czas na zużycie:

Od wsypywania i mieszania po ostatnie pociągnięcie wygładzające ok. 240 minut.

Grubość warstwy tynku:

Średnia grubość tynku 10 mm

Minimalna grubość tynku 8 mm

Maksymalna grubość tynku na betonowym stropie 25 mm

Minimalna grubość tynku na podłożach niestabilnych przy zbrojeniu całej powierzchni 15 mm

Minimalna grubość tynku pod glazurę 10 mm

Przewody podtynkowe przykryć warstwą min. 5 mm

Parametry wytrzymałościowe:

Wytrzymałość na ściskanie ok. 3,0 N/mm²

Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu ok. 1,3 N/mm²

Parametry z zakresu fizyki:

Przewodność cieplna 0,26 W/mK

Oporność dyfuzyjna 8

Odporność ogniowa

Dla grupy P IV a obowiązuje zasada, że 10 mm tynku jest równoważna 10 mm betonu zwykłego.

Czas składowania:

3 miesiące od daty produkcji, należy składować w warunkach suchych.

2.6. Tynk zewnętrzny.

Cementowy

W miejscu bez okładziny elewacyjnej - zacierany na gładko imitujący beton z szalunku.

UWAGA:

Przed pierwszym nakładaniem tynku należy zawiadomić projektanta celem akceptacji w ramach nadzoru autorskiego.

2.7. Tynki wewnętrzne.

Akustyczny

/ściana pomiędzy halą a częścią administracyjną – od strony hali/

Istotne parametry minimalne:

Natryskiwany tynk mineralny. Minimalna grubość 25mm

Gipsowe

Biały, przeszlifowany - przygotowane podłoże do malowania.

Cementowy

/Na fragmencie holu wejściowego/

Przedłużenie tynku zewnętrznego - zacierany na gładko imitujący beton z szalunku.

UWAGA:

Przed pierwszym nakładaniem tynku należy zawiadomić projektanta celem akceptacji w ramach nadzoru autorskiego.

Cementowo – wapienny

/Trafostacja/

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania robót.

W trakcie prac przygotowawczych skorzystamy ze szpachelki, szczotki drucianej, młotka murarskiego, taśmy malarskiej, folii oraz wałka bądź pędzla malarskiego. Do przygotowania masy potrzebne będzie elastyczne wiadro oraz wiertarka z mieszadłem. Do wykonania i obróbki gładzi wykorzystamy długą i krótką pacę stalową, szpachelkę kątową, przyrząd do szlifowania wraz z siatką lub papierem ściernym, okulary i maskę przeciwpyłową.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

5.2. Podłoża tynkarskie - warunki przygotowania.

5.2.1. Rodzaje ściennych i stropowych materiałów budowlanych.

Znajdujące się na rynku materiały budowlane, przeznaczone do budowy ścian i stropów, możemy podzielić w następujący sposób:

- beton porowaty (gazobeton) - bloczki i prefabrykaty,
- beton zwykły i zbrojony,
- stropy betonowe - wylewane (płyty monolityczne betonowe i żelbetowe),
- elementy stropowe prefabrykowane.

Żądania i wymagania, dotyczące ścian i sufitów, regulują odpowiednie normy dotyczące poszczególnych materiałów budowlanych.

5.2.2. Założenia dotyczące podłoży tynkarskich.

5.2.2.1. Wymagania dotyczące podłoża tynkarskiego.

Podłoże tynkarskie ma wpływ na wybór materiału tynkarskiego, ale przede wszystkim na sposób nakładania i obróbki tynku (wstępne przygotowanie podłoża, grubość tynku, itp.).

Przed rozpoczęciem prac tynkarskich wykonawca musi zbadać przydatność podłoża pod tynkowanie.

Badanie podłoża następuje na podstawie normy oraz bezpośrednio na podstawie oględzin, próby ścierania, drapania (skrobania) oraz zwilżania, a także aktualnych zaleceń producenta.

Wadliwe wykonanie podłoża podczas prac budowlanych może mieć wpływ na jakość i trwałość gotowego tynku (np. powstawanie rys).

Wykonawca, przed przystąpieniem do prac tynkarskich, z reguły nie ma możliwości stwierdzenia i skontrolowania ukrytych wad podłoża.

Należy pamiętać przede wszystkim o wymaganiach, dotyczących równej powierzchni pod tynk: zlikwidować przed otynkowaniem wszelkie nierówności, takie jak: wystające cegły, bloczki, kamienie. Nieregularna grubość tynku zwiększa ryzyko powstawania rys.

Również groźne są otwarte lub nie uzupełnione fugi. W takim przypadku warstwa tynku stanowi most nad otwartą fugą i już niewielkie zmiany termiczne (naprężenia, odkształcenia) mogą powodować zarysowania i spękania. W przypadku wykonania murów wypełniających (np. konstrukcje szkieletowe żelbetowe, stalowe, drewniane) należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe wykonanie szczelin dylatacyjnych, fug zamykających i łączących oraz ewentualne zastosowanie odpowiednich profili.

Podłoże pod tynk musi być:

- równe,
- nośne i mocne,
- wystarczająco stabilne,
- jednorodne, równomiernie chłonne; hydrofilne (zwilżalne),
- szorstkie, suche, odpylone, wolne od zanieczyszczeń,
- wolne od wykwitów,
- nie zamrożone, o temperaturze powyżej + 5°C.

5.2.2.2. Przygotowanie podłoża - naprawa podłoża.

Przygotowanie podłoża jest zabiegiem mającym na celu uzyskanie podłoża, spełniającego wymagania podane w PN-70/B-10100.

5.2.2.3. Przygotowanie podłoża - obróbka wstępna.

Obróbka wstępna podłoża służy trwałemu i silnemu związaniu tynku z podłożem. Wiąże się z zastosowaniem środka zwiększającego przyczepność (np. obrzutki wstępnej).

5.2.2.4. Przerwy technologiczne w stanie surowym dla podłoży tynkarskich.

Niezbędne jest dotrzymywanie czasu schnięcia oraz wiązania odpowiedniego dla różnych materiałów, budowlanych podłoża (im dłużej tym lepiej). Po upływie tego czasu ryzyko powstawania rys maleje.

W pierwszej kolejności należy wykonywać tynki wewnętrzne, jastyrychy, a następnie tynki zewnętrzne.

Wykonywanie tynków zewnętrznych przed tynkami wewnętrznymi i jastrychami stanowi niebezpieczeństwo dla jakości tynku. Może prowadzić do powstawania rys, przebarwień i innych uszkodzeń. Wyraźnie wydłuża się czas schnięcia tynku.

5.2.2.5. Wymagania konstrukcyjne przy przygotowaniu podłoża pod tynk.

Prefabrykowane elementy przewodów wentylacyjnych i spalinowych.

Elementy te traktuje się jako statycznie samodzielne części budynku. Jeżeli przewód wentylacyjny w całości jest obmurowany, nie wymaga żadnych specjalnych działań na etapie tynkowania. Jeżeli jednak przewód wentylacyjny, będący samodzielną częścią budynku, stanowi przerwę w ciągłości ściany (na równi ze ścianą, bądź wystając z niej), to przy pomocy tzw. nośnika tynku, można uformować wolną od pęknięć powłokę tynkarską, niezależną od ruchów skurczowych przewodu. W przypadku, gdy nie stosuje się nośników, należy wykonać szczelinę dylatacyjną.

Pozostałe.

Występujące w murze różnorodne materiały budowlane, przemurowania oraz tępe miejsca styku murów (bez wiązania statycznego) należy traktować jako mur niejednorodny - mieszany..

5.2.3. Sprawdzenie podłoża pod tynk.

5.2.3.1. Ogólne sprawdzenie podłoża.

Aby ocenić wady materiału, odpryski, łuszczenie oraz piaszczenie czy też właściwości powierzchni wierzchniej należy posłużyć się próbą ścierania, drapania lub zwilżania.

Próba ŚCIERANIA przeprowadzana jest przez przetarcie dłonią powierzchni pod tynk.

Próba DRAPANIA polega na wrywkowym badaniu przy pomocy twardego, ostrego przedmiotu.

Chłonność podłoża i jego wilgotność określana jest przy pomocy próby zwilżania. Próba ZWILŻANIA polega na zraszaniu muru w wielu miejscach czystą wodą.

5.2.3.2. Sprawdzenie w zależności od podłoża i stosowane środki zaradcze.

Beton komórkowy.

Ubytki narożników, dziury i niewielkie nierówności podłoża pod tynk trzeba, min. 3 dni przed rozpoczęciem prac tynkarskich, obrzucić i zatrzeć na ostro, stosując materiał używany później do tynkowania.

Dodatkowo należy zwrócić uwagę na ogólne wskazówki dotyczące przygotowania podłoża: nakładanie tynku na mur z gazobetonu może odbywać się tylko na dojrzały mur. W przypadku gdy mur jest mocno zawilgocony nie wolno go tynkować, przed przystąpieniem do tynkowania mur należy gruntownie oczyścić miotłą. Zakurzony mur należy na sucho wyszczotkować, przy ciepłej i wietrznej pogodzie bardzo istotne jest zmoczenie podłoża. Podczas moczenia trzeba uważać, aby woda nie wytworzyła na powierzchni błony wodnej (przy tynkach gipsowych używa się środków gruntujących wyrównujących chłonność podłoża).

Beton i żelbet.

Powszechnie przyjmuje się, że beton jest gotowy do tynkowania w lecie po 8 tygodniach od betonowania, w zimie po 80 dniach bez mrozu.

Narażone na korozję części metalowe (np. gwoździe, kotwy) muszą być na tyle usunięte, aby nie wchodziły w warstwę tynku. Pozostałe części należy przed rozpoczęciem tynkowania

zabezpieczyć antykorozyjnie. Rury i przewody wodnokanalizacyjne muszą przed rozpoczęciem tynkowania zostać zabezpieczone przed kondensacją pary wodnej (zaizolowane).

Na powierzchniach betonowych, które po próbie zwilżania wykażą, że są zanieczyszczone olejem szalunkowym, sadzą, kurzem czy innymi czynnikami, nie można nakładać tynku. Jeżeli oleju szalunkowego nie można zmyć, musimy zastosować inne odpowiednie środki (np. piaskowanie, czyszczenie parą wodną z uwzględnieniem czasu schnięcia lub użycie specjalnego preparatu odtłuszczającego).

Na szczególnie gładkie powierzchnie betonowe (płyty stropowe, płyty kanałowe), a także przy betonach o widocznej silnej chłonności lub zawierających specyficzne dodatki (np. dodatki uszczelniające) należy w sposób szczegółowy dokonać oceny podłoża pod tynkowanie i dobrać odpowiednią powłokę gruntującą (ewentualnie odpowiedni podkład).

W przypadku prefabrykatów betonowych konieczne jest dodatkowe sprawdzenie powierzchni pod kątem podłoża pod tynk (z uwzględnieniem dokumentacji producenta).

Próba zwilżania.

Istotnym kryterium przydatności powierzchni betonowej do tynkowania jest próba zwilżania.

W metodzie tej należy pędzlem malarskim średniej twardości lub czerpakiem murarskim obficie zmoczyć wodą badaną powierzchnię. Zmiana koloru z jasnego na ciemny oraz zniknięcie kropli wody w przeciągu 5 minut świadczy o tym, że można rozpocząć prace tynkarskie.

Jeżeli w wyniku próby zwilżania nie nastąpi zmiana koloru zmoczonej powierzchni lub jeżeli zgodnie z protokołem sprawdzającym po odpowiednim czasie będą widoczne kropelki wody, przyczyna może być następująca:

- jeszcze zbyt wilgotny beton,
- pozostałości oleju szalunkowego,
- zbyt szczelny beton.

Sprawdzanie wilgotności szczątkowej.

W celu dokładnego ustalenia wilgotności podłoża należy sprawdzić je za pomocą urządzenia pomiarowego, ew. przez próbę suszenia. Próbkę do suszenia musi być pobrana z min. głębokości 2 cm przy pomocy wiertła w kształcie korony o min. średnicy 25 mm wiertarką wolnoobrotową. Ma to na celu zredukowanie wpływu rozgrzanego wiertła na próbkę.

Dla tynków zawierających gips, stosowanych na ścianach i sufitach betonowych, należy uwzględnić dodatkowo:

- wilgotność,
- szczegóły wykonania tynku.

W tabeli zestawione zostały charakterystyczne właściwości podłoży, metody badań i ich wyniki oraz odpowiednie środki zaradcze.

Mokry beton.

Powierzchnie betonowe mokre, wilgotne, ew. ze skroploną parą wodną na powierzchni wierzchniej, a także beton o wilgotności szczątkowej przekraczającej 4% masy, nie może być tynkowany.

Beton o wilgotności od 2,5% do 4%.

Przyjmuje się, że po 8 tygodniach od betonowania w lecie, a po 80 dniach bez mrozu w zimie, wilgotność szczątkowa betonu jest mniejsza niż 4% masy. Kontrolujemy to przy pomocy zwilżania. Jeżeli kolor zwilżonej powierzchni zmieni się z jasnego na ciemny i znikną wszystkie kropelki wody w ciągu 5 minut, oznacza to, że możemy rozpocząć tynkowanie.

Na wszystkie powierzchnie betonowe o wilgotności 2,5-4% muszą być stosowane odpowiednie mostki adhezyjne (produkty zwiększające przyczepność). Są one zalecane przez każdego producenta tynków gipsowych.

Beton o wilgotności do 2,5 %.

Możliwe jest tynkowanie dobrze chłonących i szorstkich powierzchni betonowych o wilgotności szcążkowej poniżej 2,5% bez stosowania środków gruntujących (mostków adhezyjnych). Nie dotyczy to gładkich powierzchni takich jak płyta stropowa, spód schodów, gładkie. Przy dobrze chłonących wodę powierzchniach, a także dobrze wyrównanych powierzchniach betonowych możliwe jest nanoszenie tynków cienkowarstwowych.

W odniesieniu do tynków cementowo - wapiennych (wewnętrznych i zewnętrznych) na ścianach i stropach betonowych obowiązują następujące dodatkowe zasady:

- lekkie zawilgocenie betonu (maks. do 4% masy) może mieć pozytywny wpływ na przyczepność do podłoża tynków cementowo - wapiennych,
- w przypadku wilgotnego i/lub bardzo gładkiego podłoża może dojść do obsuwania się mokrej zaprawy z powierzchni ściany,
- jeżeli podłoże betonowe jest bez zarzutu, a próba zwilżania wykazała, że można rozpocząć tynkowanie, należy przystąpić do nanoszenia środka zwiększającego przyczepność zaprawy tynkarskiej.

W przypadku tynków cementowo-wapiennych stosuje się następujące środki:

- obrzutkę cementową (z reguły nie jest stosowana na szczelnym, źle chłującym wodę podłożu betonowym, tutaj stosuje się obrzutkę uszlachetnioną specjalnymi dodatkami),
- zaprawę zwiększającą przyczepność, cienkowarstwową,
- szlamy zwiększające przyczepność.

W przypadku dostatecznie równych, nie wybruszonych powierzchni betonowych możliwe jest zastosowanie tynku cienkowarstwowego.

Obróbka tynku w miejscach szczególnych na podłożach betonowych.

W miejscach połączeń i styków z innymi materiałami tworzącymi ścianę (filary, ściana z cegły, stropy betonowe itp.) należy przed wygładzaniem i zacieraniem tynku wykonać nacięcie kielnią tynku aż podłoża lub osadzić odpowiedni profil tynkarski.

Przy konieczności dylatowania powierzchni otynkowanych stropów betonowych należy wykonać pionowe nacięcie tynku w krawędziach wzdłuż ścian okalających strop (nacięcia można wykonać również w tynku na stropie; analogia do dylatowania podkładów posadzkowych). Zwłaszcza stropy narażone na obciążenia termiczne.

Mur mieszany.

Nawet przy zachowaniu poszczególnych norm dotyczących obróbki, mur mieszany zawsze stanowi trudne podłoże pod tynk. Jest on konstrukcją złożoną z materiałów o zróżnicowanych właściwościach, nie zapewniającą tynkowi jednolitego podłoża i wystawioną lokalnie na działanie różnych obciążeń. W przypadku tego rodzaju podłoża należy uzgodnić ze zleceniodawcą indywidualne rozwiązanie problemu (np. wykonanie zbrojenia lub wykonanie nośnika tynku).

5.3. Tynkowanie.

Wykonawca prac tynkarskich powinien posiadać umiejętności zawodowe, aby prawidłowo ocenić podłoże pod tynk.

Podane w powyżej wymagania dotyczące podłoża pod tynk muszą być spełnione. Wszystkie odstępstwa od wyszczególnionych warunków (narzucone zbyt krótkie terminy oddania obiektu lub poszczególnych etapów robót) mają znaczący wpływ na jakość prac tynkarskich. Mogą wymagać przeprowadzenia prac dodatkowych, znacząco utrudnić prace tynkarskie lub też stać się przyczyną późniejszych uszkodzeń tynku.

Najpóźniej w momencie wykonania obrzutki wstępnej musi być już wiadome, jaką przewidziano wierzchnią warstwę tynku, aby odpowiednio dostosować powierzchnię obrzutki (lub jej szorstkości) do rodzaju tynku wierzchniego (płytek ceramicznych lub innej powłoki).

5.3.1. Wpływ warunków pogodowych.

Ogólne reguły, dotyczące wykonywania prac budowlanych nie odnoszą się do wszystkich warunków pogodowych i w szczególności w okresie zimowym mają ograniczone zastosowanie.

5.3.1.1. Ciepłe warunki pogodowe.

Ciepłe warunki, wietrzna pogoda (przede wszystkim: łagodny, ciepły wiatr w zimie), bezpośrednie nasłonecznienie itp. mają decydujący wpływ na sposób przeprowadzenia prac tynkarskich na zewnątrz. Konieczne może być wstępne nawilżenie podłoża, utrzymywanie wilgotności, przykrycie lub obudowanie tynkowanej powierzchni.

Zbrojenie siatką tynków zewnętrznych redukuje niekorzystny wpływ złych warunków pogodowych i tym samym znacząco poprawia jakość gotowego tynku. Zmniejsza ryzyko powstawania rys.

5.3.1.2. Zimne warunki pogodowe.

W momencie obróbki mokra zaprawa jest silnie nawodniona i może przez to ulec zniszczeniu wskutek działania mrozu.

Szkody wywołane mrozem powstają na skutek zwiększenia objętości przez zamarzającą wodę. Szkody te przybierają postać łuszczącej się płytkowo struktury tynku, powodując jego niedostateczną wytrzymałość.

Reakcje chemiczne, prowadzące do twardnienia zaprawy ustają już praktycznie przy temperaturze $+5^{\circ}\text{C}$ (temperatura obiektu). Skutkami tego są obniżenie wytrzymałości, przyczepności tynku i inne.

Prace tynkarskie mogą być wykonywane bez specjalnych zabezpieczeń tylko wtedy, gdy temperatura powietrza, materiału oraz podłoża tynku jest wyższa niż $+5^{\circ}\text{C}$.

Narzuconą warstwę tynku należy zabezpieczyć przed mrozem do czasu stwardnienia i wyschnięcia.

Należy pamiętać, że w przypadku określonych tynków konieczne może być zachowanie wyższych temperatur minimalnych. Przestrzegać wskazówek producenta dla każdego rodzaju tynku.

W zimnych porach roku przy tynkowaniu wewnętrznych powierzchni, które nie posiadają jeszcze zewnętrznej izolacji cieplnej (elementy betonowe), należy zwrócić uwagę na to, że może nastąpić zbyt gwałtowne obniżenie temperatury elementu. Może to być przyczyną zamrożenia świeżego tynku.

5.3.2. Środki zwiększające przyczepność.

Jako środki adhezyjne (zwiększające przyczepność tynku do podłoża) stosowane są: obrzutka wstępna, zaprawy i szlamy zwiększające przyczepność oraz substancje płynne - mostki adhezyjne.

W przypadku tynków zawierających gips nakładanych na podłoża betonowe, stosuje się wyłącznie odpowiednie mostki adhezyjne, które zwiększają szorstkość powierzchni.

Dla tynków cementowo-wapiennych oraz cementowych na wszystkich podłożach (z wyjątkiem betonu) jako środek adhezyjny stosowana jest obrzutka wstępna.

Na szczelnych, słabo chłonnych podłożach betonowych stosowana jest obrzutka wstępna uszlachetniona żywicami lub specjalne zaprawy i szlasy zwiększające przyczepność.

5.3.2.1. Obrzutka wstępna.

Obrzutka wstępna:

- a) stanowi przygotowanie podłoża pod tynk,
- b) służy jako środek adhezyjny i/lub do wyrównania chłonności.

Zależnie od rodzaju podłoża tynku oraz zaprawy tynkarskiej może być wymagane zastosowanie obrzutki wstępnej (zarówno na ścianach wewnętrznych, jak i zewnętrznych).

Odnosnie stosowania obrzutki wstępnej wykonawca tynku ma obowiązek przestrzegania zarówno zaleceń dotyczących gruntowania powierzchni, jak i wskazówek wykonawczych producenta tynku.

Do wykonania obrzutki wstępnej należy zastosować przewidzianą do tego celu zaprawę produkowaną fabrycznie.

Wykorzystywanie zaprawy tynkarskiej lub murarskiej do obrzutki wstępnej jest niedozwolone.

Nawilżanie podłoża pod tynk oraz utrzymanie wilgotności naniesionej obrzutki wstępnej zależne jest od warunków pogodowych i chłonności podłoża.

O DŁUGOŚCI PRZERW TECHNOLOGICZNYCH DLA OBRZUTKI WSTĘPNEJ decydują w pierwszej kolejności:

- właściwości podłoża pod tynk,
- rodzaj nakładanej zaprawy tynkarskiej,
- warunki pogodowe (pora roku),
- wentylacja.

W przeciętnych warunkach minimalny czas przerwy technologicznej dla obrzutki wstępnej wynosi 3 dni. W przypadku wielowarstwowych płyt izolacyjnych drewnopochodnych przyjmuje się minimalny czas przerwy technologicznej równy 2 tygodnie. Przestrzegać danych w tabelach zastosowania.

Prace tynkarskie można rozpoczynać dopiero po stwardnieniu warstwy obrzutki i osiągnięciu dostatecznej wytrzymałości jasny kolor, rysy skurczowe).

W przypadku stosowania tynków zawierających gips na obrzutkę wstępną cementową należy zachować minimalny czas przerwy technologicznej równy 3 tygodnie niezależnie od rodzaju podłoża.

W przypadku późniejszego nanoszenia tynku jednowarstwowego na wstępnie obrzucone powierzchnie wewnętrzne, należy obrzutkę po rozpoczęciu wiązania wyrównać. Trzeba przy tym zwrócić uwagę na to, by nie napęlić obrzutką narożników.

Jeżeli obrzutka wstępna ma zbyt gładką (szklistą) powierzchnię, to konieczne jest jej zmatowienie (np. szczotką drucianą).

Wskazówka:

Zaprawa do obrzutki wstępnej nie może być zbyt wodnista. Może to doprowadzić do powstania słabo wiążącej (szklistej) powierzchni, która nie zwiększa przyczepności. W takich przypadkach obrzutka wstępna przynosi więcej szkód niż korzyści.

5.3.2.2. Mostki adhezyjne dla tynków zawierających gips na podłożu betonowym.

Mostki adhezyjne są to zawiesziny żywicy syntetycznej zawierające piasek ostry. Muszą one po wyschnięciu spełniać następujące wymagania:

- a) odporność na działanie środków alkalicznych,
- b) trwałe wiązanie pomiędzy podłożem betonowym a tynkiem,

- c) obniżenie przenikania wody oraz roztworów wodnych,
- d) niewielki współczynnik oporu dyfuzji pary wodnej,
- e) poprawa przyczepności mechanicznej tynku dzięki zwiększeniu powierzchni właściwej podłoża.

Mostki adhezyjne dla tynków gipsowych lub zawierających gips określane są przez producenta zaprawy i podlegają tym samym jego odpowiedzialności i gwarancji.

Mostki adhezyjne należy nanosić przy pomocy wałka lub inną techniką malarską. Aby utrzymać jednorodność materiału przed oraz w trakcie nanoszenia, należy je odpowiednio często mieszać w pojemniku.

Przed rozpoczęciem prac tynkarskich mostek adhezyjny musi wyschnąć.

Na powierzchniach betonowych o wilgotności przekraczającej 4% nanoszenie takich mostków adhezyjnych jest niedozwolone.

5.3.2.3. Środki zwiększające przyczepność dla tynków cementowo-wapiennych oraz cementowych.

W przypadku cementowo-wapiennego oraz cementowego stosowane są specjalne zaprawy oraz szlamy zwiększające przyczepność.

5.3.2.4. Zaprawy zwiększające przyczepność (rzadkie zaprawy do podłoży).

Zaprawy poprawiające przyczepność są zaprawami cementowymi o specjalnym składzie, często z dodatkiem tworzyw sztucznych. Na budowie rozrabia się je jedynie z wodą i rozprowadza po powierzchni zębatą szpachlą. Dalsze instrukcje, dotyczące pracy metodą „mokre na mokre” lub też długości przerw technologicznych i/lub koniecznej obróbki dodatkowej itp., podane są w opisie produktu.

5.3.3. Zbrojenie tynku.

Zbrojenie tynku ma na celu ograniczenie powstawania rys. Zbrojenie powierzchniowe (siatki z włókien szklanych lub drutu i inne) nie wyklucza całkowicie ryzyka powstania rys, ale je w znacznym stopniu redukuje. Zbrojenie powierzchniowe nie jest nośnikiem tynku.

Zgodnie z bieżącym stanem techniki, przy stosowaniu tynków cementowo-wapiennych, wtopienie siatki z włókien szklanych na wstępnie utwardzonej pierwszej warstwie tynku daje największe zabezpieczenie przed powstawaniem rys i spękań. Należy pamiętać o zakładkach oraz zbrojeniu diagonalnym przy otworach okiennych, drzwiowych i innych.

W przypadku wykańczania podłoża materiałem cienkowarstwowym i konieczności częściowego zbrojenia tynkowanej powierzchni (np. tylko nadproży okiennych), należy sąsiadujące z nimi nie zbrojone powierzchnie również pokryć tym samym materiałem.

Powoduje to wyrównanie nieznacznych nierówności, zapewnia równomierne wchłanianie wody oraz zapobiega powstawaniu plam.

5.3.4. Nośniki tynku.

Nośniki tynku traktowane są jako podłoże tynkarskie i powinny zostać wykonane zgodnie z zaleceniami producenta. Na rynku występują w formie siatek nierdzewnych lub ocynkowanych z przepłotami z tektury lub z wkładami z elementów ceramicznych. Można spotkać też w formie ponacinanej blachy, która po rozciągnięciu tworzy siatkę. Stosuje się je np. do przykrywania bruzd instalacyjnych, drewnianych elementów konstrukcyjnych, przewodów kominowych itp.

Przy montażu nośników pod tynk trzeba koniecznie zwrócić uwagę na grubość przyszłego tynku. Zbyt daleko odsadzony nośnik (np. przy zastosowaniu tynków wierzchnich jednowarstwowych)

na sąsiadujących powierzchniach tej samej płaszczyzny może powodować konieczność pogrubienia tynku.

5.3.5. Bruzdy i przebiecia.

Wypełnienie bruzd i przebieć musi być wykonane nie później niż 3 dni przed rozpoczęciem prac tynkarskich.

Elementy metalowe narażone na korozję np. gwoździe, druty mocujące, muszą być usunięte tak, aby nie wnikały w warstwę tynku. Nieusunięte elementy muszą być zabezpieczone przed korozją przed rozpoczęciem prac tynkarskich.

Przewody instalacji wodno-kanalizacyjnych, wchodzących w warstwę tynku, muszą być zabezpieczone przed kondensacją pary wodnej.

Rodzaj zaprawy mocującej lub wypełniającej należy odpowiednio dobrać do przewidzianej zaprawy tynkarskiej oraz zależnie od przeznaczenia pomieszczenia

Przewody przebiegające pod tynkiem cementowo-wapiennym lub cementowym nie mogą być mocowane przy użyciu gipsu (w takich przypadkach należy użyć np. cementu szybkowiążącego). Z kolei użycie cementu szybkowiążącego pod tynki gipsowe może spowodować ich późniejsze odpryskiwanie.

Bruzdy instalacyjne w ścianach betonowych należy całkowicie przykryć nośnikiem tynku (z 20 cm zakładką na sąsiadujące powierzchnie ścian betonowych) nawet wtedy, gdy są one wypełnione.

Specjalne zaprawy wypełniające należy stosować zgodnie z instrukcjami producenta.

5.3.6. Tynkowanie pomieszczeń o dużej wilgotności oraz pod płytki ceramiczne.

Wszystkie powierzchnie przeznaczone do okładania płytkami ceramicznymi muszą zostać przed przystąpieniem do prac tynkarskich dokładnie określone w projekcie budowlanym. Powierzchnie te tynkuje się jednowarstwowo, nie mogą one być także zacierane ani wygładzane.

Już wygładzone lub zatarte powierzchnie należy przed pokryciem płytkami zmatowić i oczyścić z pyłu. Nie wymaga się, aby małe powierzchnie - takie jak na przykład cokoliki - nie były zacierane lub wygładzane.

Tynk (cementowo-wapienny oraz gipsowy) musi odznaczać się minimalną grubością 10 mm i posiadać minimalną wytrzymałość na ściskanie.

W każdym wypadku konieczna jest ocena przydatności fabrycznej zaprawy tynkarskiej do wykorzystania jako tynk w danej grupie zawilgocenia i pod płytki ceramiczne.

Zawilgocenie powierzchni wewnętrznych oraz niezbędne działania w zakresie doboru zaprawy tynkarskiej oraz izolacji podłoża.

1. ZAWILGOCENIE POWIERZCHNI.

Rodzaj zawilgocenia	W1 Czas trwania oraz intensywność zawilgocenia			
	Grupy zawilgocenia			
	W1	W2	W3	W4
Wilgoć w powietrzu (rosa)	Podwyższona: brak rosy	Chwilowo wysoka: ewentualnie rosa	Chwilowo wysoka: rosa	Trwale podwyższona: rosa, para wodna
Woda ze sprzątanania na mokro	Okresowe wilgotne przecieranie	Wilgotne przecierania; okresowe	Okresowe czyszczenie na mokro	Codziennie intensywne czyszczenie

		czyszczenie na mokro		
Oprysk wodą	-	Krótkotrwałe: niskie do średniego	Krótkotrwałe: silne	Długotrwałe: średnie do silnego

2. PRAKTYCZNE PRZYKŁADY CZTERECH GRUP ZAWILGOCENIA.

W1	W2	W3	W4
Korytarze, toalety, klatki schodowe	W pomieszczeniach mieszkalnych: kuchnie w zakładach: toalety	W pomieszczeniach mieszkalnych: natryski w umywalniach i łazienkach	W zakładach: kuchnie, natryski, pralnie

3. DZIAŁANIA¹⁾ PODEJMOWANE PRZED UŁOŻENIEM PŁYTEK W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU SPOIWA ZAPRAWY TYNKARSKIEJ ORAZ STOPNIA ZAWILGOCENIA

Spoiwo zaprawy tynkarskiej	W1	W2	W3	W4
Cement	Nie są konieczne żadne prace przygotowawcze		Uszczelnienie powierzchni	
Cement/wapno	Brak przygotowań	Brak przygotowań	Alternatywne uszczelnienie powierzchni	Uszczelnienie powierzchni
	Brak przygotowań ²⁾	Gruntowanie powierzchni	Uszczelnienie powierzchni	Nie stosować tynków gipsowych

¹⁾ Prace wykonywane przez płytkarza

²⁾ Przestrzegać danych producenta kleju do płytek

Tynki cementowo-wapienne, przeznaczone do pomieszczeń z grupy zawilgocenia W1 oraz W2, stosuje się bez specjalnej obróbki wstępnej.

W przypadku obciążenia wilgocią odpowiadającą grupie W3 oraz W4, przed przystąpieniem do układania płytek należy przeprowadzić wstępną obróbkę powierzchni.

Gipsowe tynki wewnętrzne mogą być stosowane tylko w grupach pomieszczeń W1 - W3 przy spełnieniu następujących warunków:

- w grupie W1 należy przed przystąpieniem do prac płytkarskich zastosować się do zaleceń producenta kleju do płytek,
- w grupie W2 powierzchnie ścienne pokrywane płytkami należy przed naniesieniem kleju zagruntować odpowiednim do tego celu środkiem,
- na określonych przez projektanta płaszczyznach o wyższym obciążeniu wilgocią (grupa W3) należy na całej powierzchni wykonać izolację przeciwwilgociową (uszczelnienie powierzchni).

Zalecenie: w pomieszczeniach, przeznaczonych do wykończenia płytkami ceramicznymi należy przede wszystkim skontrolować kąty proste (zmierzyć przekątne).

Również elementy dodatkowe, takie jak profile tynkarskie, nośniki tynku itp. muszą odpowiadać warunkom do danej grupy zawilgocenia.

5.3.7. Nacięcia tynku, fugi i profile.

Przerwy wynikające z konstrukcji budynku oraz szczeliny dylatacyjne nie mogą być tynkowane. Na ścianach zewnętrznych niedozwolone jest wykonywanie cięć tynku, w tym wypadku zaleca się stosowanie odpowiednich profili szczelinowych.

5.3.7.1. Nacięcia kielnią.

Wykonanie: przed przystąpieniem do ostatniego etapu pracy (zacieranie i wygładzanie) należy tynk naciąć kielnią lub ostrzem aż do podłoża, następnie wykończyć powierzchnię, przez co cięcie będzie z zewnątrz niewidoczne. W przypadku pracy podłoża w miejscach nacięć wystąpi rysa o prawie idealnie prostoliniowym przebiegu. Nacięcie kielnią nie jest odpowiednie w przypadku zmiany materiału budowlanego w podłożu. Zbrojenie tynku może w miejscach takich zredukować niebezpieczeństwo pęknięcia, ale nie jest w stanie całkowicie go wykluczyć. W przypadku ścian ze stykami elastycznymi należy zastosować specjalne profile stykowe. Cięcia kielnią mogą jedynie wpłynąć na przebieg powstającej rysy (przebieg prostoliniowy zamiast nieregularnego, zygzakowatego). Cięcie kielnią jest rodzajem „kontrolowanego pęknięcia”.

5.3.7.2. Profile tynkarskie.

Wśród profil tynkarskich wyróżniamy m. in. profile narożnikowe, prowadzące i specjalne (np. dylatacyjne, o stosowaniu których decydują warunki konstrukcyjne).

Przerwy konstrukcyjne wykonuje się stosując odpowiednie do tego celu profile. Rodzaj wymaganej fugi i profilu należy określić w opisie technicznym budynku.

Uwzględniając problemy fizyki budowli opracowano bogaty zestaw profili tynkowych wykonanych z metalu, drutu i tworzywa sztucznego.

Rodzaje profili.

Dobór profilu zależny jest nie tylko od jego przyszłej funkcji (wewnątrz czy na zewnątrz budynku). Konieczne jest również uwzględnienie zgodności materiału, z którego wykonany jest profil, z przewidywanym rodzajem tynku.

Profile z metalu lekkiego nadają się do stosowania do mas szpachlowych, tynków i farb na bazie żywic syntetycznych, a także twardniejących pod wpływem kwasu octowego silikonów i w pomieszczeniach wewnętrznych do tynków gipsowych.

Profile z ocynkowanej blachy stalowej nadają się do tynków gipsowych, cementowo-wapiennych oraz cementowych.

Ocynkowane profile tynkarskie nie mogą być stosowane pod tynki żywiczne, uszlachetnione żywicami masy szpachlowe i farby. Niebezpieczeństwo korozji.

Nie można używać razem profili ocynkowanych i aluminiowych z uwagi na niebezpieczeństwo korozji kontaktowej.

Osadzanie profili.

W przypadku tynków gipsowych profile osadzać można przy pomocy tej samej zaprawy tynkarskiej. W pomieszczeniach wilgotnych, jak również na powierzchniach otynkowanych zaprawą zawierającą cement lub mieszaninę cementowo-wapienną, niedozwolone jest stosowanie materiału do osadzania profili zawierającego gips. Ta sama uwaga odnosi się do zastosowań na powierzchniach na zewnątrz. W takich przypadkach użyć można specjalnej zaprawy do osadzania na bazie cementu szybkowiążącego. Profile należy osadzać punktowo, w odstępach ok. 50 cm. Jeżeli do wstępnego zamocowania kształtowników użyto gwoździ ocynkowanych, to po stężeniu zaprawy do osadzania należy je usunąć.

Nie zaleca się cięcia profili ocynkowanych szlifierką kątową, ponieważ warstwa ocynku ulega spaleni na szerokości ok. 1 cm od miejsca cięcia.

Niebezpieczeństwo korozji. Stosować nożyce do metalu.

Szczeliny rozdzielające oraz dylatacyjne muszą być bezwzględnie oczyszczone z zaprawy i resztek tynku. Profile należy osadzić tak, aby zapewnić ich właściwe funkcjonowanie.

W przypadku tynków zewnętrznych z profilami ocynkowanymi bez powłoki z tworzywa sztucznego niezbędne jest przykrycie kształownika szlichtą.

5.3.8. Wykonanie tynków jednowarstwowych i podkładowych.

5.3.8.1. Wskazówki ogólne.

- Grubości tynków, obróbki, właściwa kontrola podłoża, przygotowanie podłoża - zgodnie z zaleceniami producentów suchych mieszanek tynkarskich fabrycznie przygotowanych.
- Nie dopuszczać do powstawania pustych przestrzeni za profilami tynkarskimi (listwy prowadzące, narożnikowe itp.).
- Elementy wpuszczane w tynk (np. ramy okienne) należy osadzić równomiernie na całym obwodzie.
- Stosować odpowiednie łaty odcinające w miejscach niezbędnych (np. otwory drzwiowe pod ościeżnice obejmujące).
- Zwracać uwagę na dokładne ściągnięcie i wyrównanie tynku podkładowego, ponieważ tynk wierzchni nie jest w stanie pokryć i wyrównać dziur, pustek i fal.

5.3.8.2. Szczególne wskazówki wykonania tynków zawierających gips.

- W przypadku tynków jednowarstwowych zawierających gips przestrzegać metody „mokre na mokre” (np. przy zbrojeniu siatką). Stosować się do wskazówek producenta.

5.3.8.3. Szczególne wskazówki wykonania tynków podkładowych pogrubionych (wielowarstwowych).

- Nanieść jednolicie grubo warstwę tynku i zaciągnąć powierzchnię.
- To, czy wymagane jest nakładanie tynku metodą "mokre na mokre" czy też - ewentualne przygotowanie spodniej warstwy tynku (zatarcie na szorstko), uzależnione jest od wskazówek producenta tynku.
- Unikać tworzenia się warstw rozdzielających (np. poprzez zatarcie pierwszej warstwy na gładko).

5.3.8.4. Szczególne wskazówki wykonania tynków ciepłochronnych na bazie cementowo-wapiennej.

- Stosowanie szorstkich lub ząbkowanych łat do przecierania tynku zapobiega tworzeniu się warstw osadowych (warstw szlamu) na powierzchni tynku.
- Stosować specjalne strugi do tynków ciepłochronnych zapobiegających powstawaniu na powierzchni tynku gładkiej słabo przyczepnej skorupy.
- W zależności od wymagań - zaszpachlować na całej powierzchni siatkę z włókniny, zgodnie z tabelą zastosowań.
- W przypadku stosowania tynków wierzchnich - cienkowarstwowych, nanieść odpowiednią warstwę wyrównawczą.

5.3.8.5. Szczególne wskazówki wykonania tynków podkładowych lekkich na bazie cementowo-wapiennej.

- Obróbka, przerwy technologiczne, warstwy wierzchnie - tak jak w przypadku normalnych tynków cementowo-wapiennych.
- Unikać tworzenia się warstwy szlamu na tynku lekkim (ścieranie stwardniałej powierzchni). Przy nakładaniu ręcznym lekkich tynków podkładowych stosować obrzutkę

wstępną. Ewentualne nałożenie na całej powierzchni siatki z włókien szklanych, zgodnie z tabelą użytkową.

- Lekki tynk podkładowy może być stosowany także do wewnątrz.
- W przypadku układania płytek obowiązują takie same wymagania jak dla normalnych tynków cementowo-wapiennych.
- Przy stosowaniu cienkowarstwowych tynków wierzchnich pamiętać o warstwie wyrównawczej.

Na tynkach cementowo-wapiennych podkładowych i tynkach lekkich (wewnątrz i zewnątrz), przy zastosowaniu cienkowarstwowego tynku nawierzchniowego (tynk nałożony na grubość ziarna), konieczne może okazać się wykonanie odpowiedniej warstwy wyrównawczej lub pośredniej. Przestrzegać zaleceń producentów.

Jeżeli przy wykonywaniu tynku podkładowego na jego powierzchni wytworzy się warstwa osadowa (np. na skutek zacierania tynku), to należy ją koniecznie usunąć.

W przypadku określonych produktów oraz w zależności od warunków atmosferycznych konieczne może być dokonanie wstępnego przygotowania tynku podkładowego (zwilżenie, zagruntowanie itp).

Bezwzględnie przestrzegać wymaganych temperatur przy obróbce warstw wierzchnich (wykończeniowych) tynku.

Na ścianach zewnętrznych (elewacja) konieczne jest stosowanie właściwych tynków nawierzchniowych (o zmniejszonym kapilarnym wchłanianiu wody względnie też tynk wierzchni należy pokryć odpowiednią powłoką wykończeniową).

5.3.10. Czas schnięcia zapraw tynkarskich (przerwy technologiczne).

Przerwy technologiczne dla zaprawy tynkarskiej są to minimalne czasy oczekiwania na możliwość rozpoczęcia czynności związanych z dalszą obróbką tynku.

Czasy wiązania, utwardzania oraz schnięcia zależne są od rodzaju spoiwa, jak również warunków klimatycznych i lokalnych warunków panujących na budowie.

Następujące parametry mają decydujący wpływ na długość przerwy technologicznej:

- właściwości podłoża pod tynk,
- rodzaj zaprawy tynkarskiej,
- struktura tynku,
- grubość tynku,
- pogoda (pory roku),
- wietrzenie.

5.3.10.1. Długość przerwy technologicznej dla jednowarstwowych tynków wewnętrznych.

W przypadku jednowarstwowych tynków wewnętrznych decydujący wpływ na długość przerwy technologicznej oraz na czas schnięcia ma wietrzenie. W przypadku tynków wewnętrznych należy pamiętać, iż np. przy podwójnej grubości tynku konieczne jest przyjęcie czterokrotnie dłuższego czasu schnięcia.

W idealnych warunkach pogodowych oraz przy dobrej wentylacji np. dla tynku gipsowo-wapiennego o grubości 15 mm należy przyjąć, iż po upływie 14 dni uzyskany zostanie stopień wyschnięcia pozwalający na wykonanie dalszych prac.

5.3.10.3. Długość przerwy technologicznej dla szpachlówki oraz tynków drobnoziarnistych.

Szpachlówka / szpachlówka z siatką - min. przerwa technologiczna 7 dni¹⁾

Tynk drobnoziarnisty jako warstwa pośrednia dla tynku nawierzchniowego - min. przerwa technologiczna według danych producenta.

W PRZYPADKU NIEKORZYSTNYCH WARUNKÓW POGODOWYCH NALEŻY PRZYJĄĆ ODPOWIEDNIO DŁUŻSZE CZASY SCHNIĘCIA.

Przerwa technologiczna krótsza niż podane powyżej czasy minimalne może prowadzić do zwiększenia ryzyka powstania rys. Za ewentualne konsekwencje odpowiada osoba, która zaleciła przyjęcie krótszych przerw technologicznych (producent fabrycznej zaprawy tynkarskiej, inwestor, kierownik prac budowlanych, sam tynkarz itd.)

Bez względu na powyższe zalecenia, za kontrolę zdatności tynku do dalszej obróbki (np. pokrycie kolejnymi warstwami, naniesienie powłoki itp.) odpowiada Wykonawca dalszych prac.

5.3.11. Obróbka powierzchni tynku.

5.3.11.1. Wyrównanie powierzchni tynku.

Wstępne wyrównywanie powierzchni tynku przy zachowaniu pionu, poziomu oraz płaszczyzny. Mogą być widoczne ślady po listwach tynkarskich itp. (np. gniazda). Powierzchnia zaciągniętego tynku jest z grubsza wyrównywana. Warstwa tynku wykonywana jest przy zachowaniu szorstkości powierzchni. Nierównomierna szorstka powierzchnia oraz niewielkie otwory pozostają widoczne, jednakże powierzchnia nie może być porysowana.

5.3.11.2. Zacieranie.

Powierzchnia tynku zacierana jest na grubość ziarna zaprawy tynkarskiej. W przypadku tynków wapiennych, cementowo-wapiennych oraz cementowych zacieranie wykonuje się z reguły po nałożeniu dodatkowej, cienkiej warstwy zaprawy tynkarskiej (zgodnie z grubością ziarna zaprawy tynkarskiej), co stanowi wykończenie powierzchni. Nie mogą być widoczne gniazda. Tynki jednowarstwowe na gładkich powierzchniach betonowych mają tendencję do tworzenia pęcherzyków i mogą być tam wykonywane tylko większym nakładem pracy.

5.3.11.3. Wyglądanie.

Specjalnie produkowane w tym celu tynki gipsowe są wyrównywane, filcowane, a następnie wyglądzane do momentu uzyskania gładkiej, nieporowatej powierzchni. Nie ma możliwości wyglądzania tynków tak, aby patrząc przy oświetleniu smugowym, były one całkowicie pozbawione porów, absolutnie gładkie i równe.

Powierzchnie prawie wolne od wad widocznych w świetle smugowym mogą być wykonywane tylko przy użyciu specjalnego wykończenia poprzez wielokrotne szlifowanie i szpachlowanie (np. przez malarzy, sztukatorów). Tynki wapienne, cementowo-wapienne oraz cementowe nie są filcowane ani wyglądzane.

5.3.11.4. Przygotowanie powierzchni pod okładziny ceramiczne.

Nie wyglądzać tynków gipsowych i nie zacierać tynków cementowo-wapiennych. Jeżeli pod ceramiczne okładziny ściennie, przewidziany został cienki tynk wewnętrzny, to tynk ten należy wyrównać lub - przy maszynowym tynkowaniu - zaciągnąć na ostro (przestrzegać wymogu równości powierzchni tynku).

5.3.12. Pielęgnacja tynku.

Po wykonaniu tynku wewnętrznego (także w trakcie przypadającego okresu grzewczego) należy zapewnić dobrą wentylację pomieszczeń.

Dla procesu utwardzenia niezbędna jest dostateczna wymiana powietrza oraz niezbyt szybkie odparowywanie wilgoci przez tynk. Wszelkie niezbędne w tym celu czynności należy określić na miejscu albo uzgodnić oddzielnie.

Niedopuszczalne jest bezpośrednie ogrzewanie tynku. Oznacza to, że np. strumień gorącego powietrza z dmuchawy nie może być skierowany ani zbyt bezpośrednio na powierzchnię tynku, ani też dmuchawa nie może być umieszczona w zbyt bliskiej odległości od ściany.

Zastosowanie odwilżaczy powietrza powoduje zbyt szybkie „wyciągnięcie” wody wiążącej z tynku, a tym samym prowadzi do jego uszkodzenia.

W przypadku tynków gipsowych należy dążyć do tego aby proces wysychania miał charakter stały i nieprzerwany, aby uniknąć utworzenia się szklistej, źle chłonej powierzchni tynku.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola jakości – wymagania.

6.2.1. Uwagi ogólne.

Wykonany tynk musi wykazywać odpowiednie dla danego produktu właściwości oraz odpowiadać wymaganiom określonym normami. Tynk musi być mocno związany z podłożem.

6.2.2. Powierzchnia tynku.

Pęcherze w gotowej powierzchni tynku są niedopuszczalne. Krawędzie, profile oraz fugi muszą wykazywać idealnie prostoliniowy przebieg, nie mogą być naruszone ani pofalowane.

Struktura powierzchni może odróżniać się ze względu na inny (nowy) materiał oraz inne zabarwienie tynków. Jeżeli tynk nawierzchniowy nakładany jest na zróżnicowane lub różnego wieku tynki podkładowe, to ze względu na różny stopień wchłaniania wody, wystąpią różnice w strukturze i/lub kolorze nowego tynku.

Ocena gotowej powierzchni tynku.

Wszelkie nieregularności oraz nierówności powierzchni tynku nie mogą rzucać się w oczy w normalnym oświetleniu. Ocena powierzchni tynku w świetle smugowym (sztuczne światło padające pod ostrym kątem albo światło słoneczne) jest niedopuszczalna.

6.2.3. Gładkość, poziom i pion oraz prawidłowe wykonanie naroży tynkowanych powierzchni.

Uwagi odnośnie określonych normami tolerancji wymiarowych.

Podane w normie wymiary średnie muszą być stosowane na powierzchniach tynkowanych bez odniesienia do jakichkolwiek otworów, elementów wbudowanych itp.

Osadzone elementy wbudowane należy otynkować równomiernie na całym obwodzie, tzn. że np. listwa okienna powinna być osadzona przy zachowaniu jednakowej szerokości, a ościeżnica musi być na całym obwodzie równomiernie osadzona.

Zleceniobiorca prac tynkarskich powinien zakładać, że wszystkie elementy wbudowane są osadzone przy zachowaniu pionu oraz płaszczyzn. Kontrola przed rozpoczęciem tynkowania nie jest obowiązkiem wykonawcy robót tynkarskich, ale ewentualne konieczne dodatkowe roboty przygotowawcze należy uzgodnić z inwestorem.

Wszelkie różnice w przypadku otynkowanych elementów budowlanych nie mogą być widoczne. Duże, powiązane ze sobą powierzchnie tynkarskie wymagają zwiększonych nakładów pracy przy tynkowaniu.

6.2.4. Rysy, przyczyny ich powstawania.

Rysy mogą mieć różnorodne przyczyny, między innymi:

- osiadanie podłoża,
- zróżnicowane obciążenia (technologiczne, użytkowe),
- zmienione obciążenia budowli (np. na skutek przebudowy),
- zbyt szybkie wysychanie,
- kurczenie się i pęcznienie,
- niekorzystne formaty powierzchni (brak podziału),
- zetknięcie się elementów budowlanych o różnych właściwościach,
- otwarte fugi,
- zapadnięte narożniki,
- otwory w ścianach (zbrojenie diagonalne otworów),
- deformacje stropu najwyższej kondygnacji oraz innych elementów nośnych, różne obciążenia termiczne (np. słońce/cień, jasne/ ciemne kolory),
- wstrząsy (ruch drogowy, trzęsienia ziemi),

Jeżeli po zakończeniu tynkowania zarysują się kształty elementów konstrukcyjnych ściany (zarysy cegieł lub bloczków, zapadnięte spoiny, rysy), to można przyjąć jedną z następujących przyczyn: źle wybrany początek tynkowania (np. kurczenie się podłoża pod tynk nie zostało jeszcze zakończone, wpływy warunków atmosferycznych w danej porze roku), zbyt wysoka wilgotność podłoża pod tynk (np. brak ochrony podłoża przed wpływem warunków atmosferycznych), niefachowe przygotowanie podłoża pod tynk (np. zbyt szerokie i/lub głębokie spoiny, źle wykonany beton na placu budowy), wadliwe wykonanie prac tynkarskich (np. niezgodnie z wytycznymi obróbki).

Gotowy tynk nie może wykazywać żadnych rys pęknięć o szerokości ponad 0,2mm. Większa liczba i/lub koncentracja rys i pęknięć (również tych dopuszczalnych) nie może naruszać właściwości użytkowych obiektu i zasad fizyki budowli.

Ocena może zostać dokonana jedynie w ramach specjalistycznej ekspertyzy. Przed ewentualną naprawą konieczne jest każdorazowo określenie przyczyn powstania pęknięć, ich szkodliwości oraz przewidywanego czasu trwania pojawiania się rys.

6.2.4. Farby i powłoki malarskie.

Do pokrycia farbami i powłokami malarskimi nadaje się osuszona, utwardzona oraz dostatecznie przereagowana (karbonatyzacja) powierzchnia tynku. Przygotowanie powierzchni zgodnie z instrukcjami i kartami katalogowymi producenta farby. Zaleca się wcześniejsze przetestowanie farb na powierzchniach próbnych.

6.2.5. Okładziny, tapety oraz płytki ceramiczne (wytwarzające nieznaczne naprężenia w tynku).

Stosowanie ich dopuszcza się bez ograniczeń na wszystkich typach tynków. Przygotowanie powierzchni zgodnie z instrukcjami i kartami katalogowymi producenta okładziny.

6.2.6. Okładziny, płytki ceramiczne, mozaiki oraz okładziny klejone (wywołujące większe naprężenia w tynku).

Ze względu na dodatkowe naprężenia ścinające występujące w tynku, tego typu materiały mogą być stosowane wyłącznie na fabrycznej zaprawie tynkarskiej o wytrzymałości na ściskanie ≥ 2 N/mm². Należy dokonać wstępnego przygotowania powierzchni lub uszczelnienia, zależnie od stopnia narażenia na działanie wilgoci. Początek prac zależy od stopnia wyschnięcia tynku, a w przypadku tynków cementowo-wapiennych także od stopnia stwardnienia tynku (karbonatyzacja).

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” Jednostką obmiaru jest m² (metr kwadratowy).

8. Odbiór robót.

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”. Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega odbiorowi robót zanikających wg zasad określonych w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

8.2. Ustalenia szczegółowe dotyczące odbioru robót.

Wymogi dla uzyskania wymaganej jakości tynku:

- brak niepożądanych pęknięć powierzchni,
- materiały wykorzystane do konstrukcji ścian i stropów oraz zaprawy murarskie i tynkarskie powinny posiadać stosowne dokumenty, zapewniające ich jakość oraz dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie,
- stan surowy budynku powinien spełniać wymogi norm i warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz zasad sztuki budowlanej,

DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA POWIERZCHNI I KRAWĘDZI TYNKÓW NAKŁADANYCH MASZYNOWO I RĘCZNIE

Tynki nakładane maszynowo i ręcznie należy przy kontroli odchyleń powierzchni i krawędzi traktować jak tynki kategorii III, zgodnie z tabelą nr 5 PN-70/B-10100:

Kategoria tynku	Odchylenia powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
		pionowego	poziomego	
Kategoria III	Nie większe niż 3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łaty kontrolnej 2 m	Nie większe niż 2 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniach do 3,5 m wysokości oraz nie więcej niż 6 mm w	Nie większe niż 3 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 6 mm na całej powierzchni ograniczonej	Nie większe niż 3 mm na 1 m

		pomieszczeniach powyżej 3,5 m wysokości	przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	
--	--	---	--	--

OCZEKIWANIA W ODNIESIENIU DO JAKOŚCI

Powierzchnia wapiennego lub cementowo-wapiennego tynku zacieranego uzależniona jest od rodzaju ziarna w materiale tynkarskim oraz od wielkości największych ziaren, która - w zależności od rodzaju produktu - wynosi $0,6 \div 1,4$ mm.

Największe ziarno w materiale tynkarskim otoczone jest drobnymi składnikami tynku i częściowo lub w całości wystaje ponad powierzchnię tynku. Miejsca pomiędzy dużymi ziarnami mają strukturę drobnoziarnistą i z tego względu lekkie „piaszczenie” się tynku (próba ścierana dłonią) nie jest uważane za wadę wykonania.

Powierzchni wapiennego lub cementowo-wapiennego zacieranego tynku nie należy porównywać z tynkiem drobnoziarnistym (tynk nawierzchniowy na tynku podkładowym).

(Wygładzoną powierzchnię można otrzymać wyłącznie przez pokrycie tynku warstwą gładzi tynkarskiej).

OCENA OTYNKOWANEJ POWIERZCHNI.

Nie dopuszczalne są pęcherzyki powietrza na powierzchni tynku, a wszelkie nierówności nie mogą być widoczne w normalnym oświetleniu. Nie dopuszcza się oceniania tynku w świetle smugowym.

Przy naprawie powierzchni tynku stwardniałego i całkowicie wyschniętego można użyć materiału naprawczego do zacierania, lecz pod warunkiem nakładania go na całą powierzchnię.

9. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

- 1) PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
- 2) PN-B-10106:1997 Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wypraw pocienionych.
- 3) PN-B-10107:1998 Tynki i zaprawy budowlane. Zaprawy pocienione do płytek mineralnych.
- 4) PN-B-10107:1998/Az1:2000 Tynki i zaprawy budowlane. Zaprawy pocienione do płytek mineralnych (Zmiana Az1).
- 5) PN-B-10109:1998 Tynki i zaprawy budowlane. Suche mieszanki tynkarskie.
- 6) PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- 7) PN-B-30041:1997 Spoiwa gipsowe. Gips budowlany.
- 8) PN-B-30042:1997 Spoiwa gipsowe. Gips szpachlowy, gips tynkarski i klej gipsowy.
- 9) PN-70/B-10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 10) PN-65/B-10101 Roboty tynkowe. Tynki szlachetne. Wymagania i badania przy odbiorze.

ST 07.00 - ZABUDOWA OTWORÓW W ŚCIANACH W SYSTEMIE OKIENNYM I DRZWIOWYM (CPV 45421000-4)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na zabudowie otworów w ścianach w systemie okiennym i drzwiowym.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – **LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE.**

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót polegających na wbudowaniu okien i drzwi w otworach w ścianach obiektu.

Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Ościeżnica – obejma zabudowy otworu w ścianie, stanowiąca jej zewnętrzny element.

1.4.2. Skrzydło – ruchomy element zabudowy otworu w ścianie.

1.4.3. Naświetle – nieruchomy, przepuszczający światło element zabudowy otworu w ścianie.

1.4.4. Ościeża – krawędzie otworu w ścianie przeznaczonego do zabudowy.

1.4.5. Głif – prostopadła, o ile nie ustalono tego inaczej w Dokumentacji Projektowej, do płaszczyzny ściany płaszczyzna ościeża.

1.4.6. Parapet – wykończenie zewnętrzne i wewnętrzne poziomego dolnego głifu otworu okiennego.

1.4.7. Okna – systemowe z kształtowników PCV lub profili aluminiowych.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Stolarka okienna, stolarka i ślusarka drzwiowa powinna posiadać:

- Certyfikat lub Deklarację Zgodności z Aprobata Techniczną lub PN,

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- Atest Higieniczny dopuszczający do zastosowania w budynkach użyteczności publicznej,
- Inne certyfikaty i atesty.

Materiały stosowane do wykonywania robót powinny być dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. W szczególności materiały winny odpowiadać wymogom zawartych w katalogach i instrukcjach producentów.

Materiały dostarczane na budowę muszą być sprawdzone pod względem jakości, wymiarów, itp. z wymaganiami określonymi w ww. warunkach technicznych i Dokumentacji Projektowej. Każda partia przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Każdy element dostarczony na budowę podlega odbiorowi pod względem:

- jakości materiałów i wykonania,
- zgodności z Dokumentacją Projektową,
- zgodności z certyfikatami i atestami.

Odbiór materiału potwierdza Inspektor Nadzoru wpisem do Dziennika Budowy.

Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez producentów. Wykonawca zobowiązany jest posiadać na budowie pełną dokumentację dotyczącą składowanych na budowie materiałów przeznaczonych do zakresu robót. Wszystkie wyroby należy przechowywać w magazynach zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi. Podłogi w pomieszczeniu magazynowym powinny być utwardzone, poziome i równe. Wyroby należy układać w jednej lub kilku warstwach w odległości nie mniejszej niż 1 m od czynnych urządzeń grzewczych i zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Przed wbudowaniem stolarki i ślusarki należy sprawdzić czy naroża ościeżnic i skrzydeł są prawidłowo wykonane i mają proste kąty. Stosować tylko materiały sprawdzone, posiadające stosowne certyfikaty i atesty stanowiące kompleksowe rozwiązania systemowe.

Każdy wyrób stolarki i ślusarki powinien być wyposażony w okucia zamykające, łączące, zabezpieczające i uchwyto-osłonowe. Okucia powinny odpowiadać wymaganiom norm państwowych, a w przypadku braku takich norm – wymaganiom określonym w świadectwie ITB dopuszczającym do stosowania wyroby stolarki budowlanej wyposażone w okucie, na które nie została ustanowiona norma. Okucia stalowe powinny być zabezpieczone fabrycznie trwałymi powłokami antykorozyjnymi. Klamki umieszczone na odpowiedniej wysokości umożliwiające właściwe funkcjonowanie.

Parametry techniczne stolarki i ślusarki okiennej i drzwiowej, tj.: rodzaj, wymiary, kolor, kierunek otwierania, ilość, klasa odporności ogniowej, rodzaj okucia, typ klamki, itp. - **zgodnie z Dokumentacją Projektową.**

Wymiary montowanej stolarki i ślusarki okiennej i drzwiowej należy sprawdzić w naturze.

Mocowanie zgodnie z atestem ITB.

2.1. Stolarka okienna i drzwiowa.

Profile aluminiowe

Okna zewnętrzne – systemowe.

Wymagana min. szer. ramy 75 mm.

Wymagalna min. szer. skrzydła 85 mm.

Okna wykonane z aluminiowych profili trzykomorowych z przekładkami termicznymi z poliamidu zbrojonego włóknem szklanym. Części aluminiowe profili wyciskane precyzyjnie ze stopu EN AW-6060 T66 wg EN 573 oraz EN 755 (dawne oznaczenie AlMgSi0,5 F22). Zespolenie części aluminiowych profil z wielokomorową przekładką termiczną poprzez

zaprasowanie w wytwórni profili, z wysoką, kontrolowaną w procesie produkcyjnym siłą ścinającą połączenie.

Profile lakierowane proszkowo w systemie kontroli jakości GSB lub Qualicoat.

Izolacyjność okien poprzez wielokomorowe przekładki termiczne profili, specjalna konstrukcja koekstrudowana z litego EPDM i piankowego uszczelki centralnej oraz dodatkowych piankowych wkładek w skrzydle.

Narożniki ram ościeżnicy i skrzydła łączone z użyciem narożników odlewanych ze stopu aluminium poprzez kołkowanie (zapewniające połączenie mechaniczne) i wtrysk kleju dwuskładnikowego poprzez otwory w kołkach wykonanych ze stali nierdzewnej. Przyłgi profili zabezpieczane dodatkowo odpowiednio kształtkami ze stali nierdzewnej lub ze stopu aluminium wklejonymi poprzez wtrysk kleju.

Uszczelki centralne wykonane w postaci jednolitej ramki (zapewnia bardzo wysoką wodoszczelność) łączonej po środku górnego ramiaka przy pomocy systemowego łącznika EPDM. Nie dopuszcza się stosowania uszczelki ciętej w narożnikach i klejonej klejem lub stosowania narożników wulkanizowanych. Uszczelki przyszybowe wykonane z EPDM układane jako jeden ciągły odcinek, bez cięcia w narożach.

Obwiedniowe okucia systemowe anodowane w kolorze EV1 w klasie antykorozyjnej min. klasa 4. Klamka bezrozetowa umieszczona na bocznej krawędzi skrzydła (umożliwia otwarcie okna z poziomu posadzki) w kolorze anodowanym EV1. Stalowe elementy okucia wykonane ze stali nierdzewnej. Okucia wyposażone w systemowe kontaktronowe czujniki otwarcia okna umieszczone w przestrzeni pomiędzy skrzydłem a ościeżnicą.

Montaż okien z użyciem systemowego profilu bazowego wykonanego z tworzywa sztucznego oraz systemowych kotew mocujących. Uszczelnienie okna względem budynku z wykorzystaniem systemowych membran z EPDM (detal pokazany w Dokumentacji Projektowej). Konstrukcja połączenia okna z budynkiem zgodna z zaleceniami systemowymi zapewnia odpowiednią szczelność i izolacyjność cieplną oraz akustyczną.

Parametry techniczne okien:

Izolacyjność akustyczna okna niezabudowanego wraz z właściwie dobranymi szybami wynosi $R_w = 39$ dB (-2;-5) lub $R_w = 45$ dB (-2;-5)

Dopuszczalna przenikalność termiczna dla profili okiennych (rama skrzydło) min. $U_f = 1,3$,

Izolacyjność cieplna okien wg załączonych wyników obliczeń wykonanych zgodnie z normą EN ISO 10077-1 wynosi $U_w < 1,2$ W/m²/K

Odporność na obciążenie wiatrem - Klasa C5/B5 (PN-EN 12210)

Wodoszczelność - Klasa E 1200 (PN-EN 12208)

Przepuszczalność powietrza - Klasa 4 (PN-EN 12207)

Własności mechaniczne; obciążenia pionowe, zwichrowanie - Klasa 1 (PN-EN 13115)

Trwałość mechaniczna - Klasa 2 (PN-EN 12400).

Odporność na korozję okuć klasa 4 wg DIN EN 1670

Współczynnik dla szkła $U_g = 1,1$, ciepła ramka,

Okna otwierane szufladowo o całoszklanym charakterze.

Elementy okienne całkowicie prefabrykowane, okuwane oraz skrzydła klejone razem ze szkłem w zakładzie produkcyjnym,

Typy otwarcia:

Okno wysuwane na zewnątrz,

maksymalnie 1.5 m x 3.0 m oraz 2.0 m x 1.5 m (szerokość x wysokość)

Okucia:

Sprawdzone okucia nożycowe do okien opuszczano – odchylanych oraz wysuwanych na zewnątrz w systemie specjalnych rowków okuciowych. Dopuszczalny ciężar skrzydła dla okien opuszczano – odchylanych 180 kg oraz dla okien wysuwanych na zewnątrz 200 kg.

Szklenie za pomocą uszczeltek silikonowych (szklenie mokre).

Szkło osadzone jest na systemowych, aluminiowych wspornikach z silikonową podkładką szklarską.

Grubości wypełnienia do 44 mm.

Własności cieplne:

Wartość $U_f \leq 1.6$ zgodnie z normą EN ISO 10077-2. Wartość U_f może zostać przystosowana do wyższych wymagań izolacyjności termicznej poprzez zastosowanie dodatkowych elementów.

Szczelność systemu:

Przepuszczalność powietrza, szczelność na wody opadowe oraz reakcja na obciążenie wiatrem zostały przetestowane na elementach okiennych zgodnie zasadami testowania i klasyfikacji normy EN 14351-1.

Szkło refleksyjne lekko przyciemniane hartowane bez wypukłości (szczegóły na zestawieniu stolarki).

Przeszklenia wewnętrzne – systemowe profile aluminiowe, w/g zestawienia stolarki.

Drzwi zewnętrzne – systemowe profile aluminiowe, antywłamaniowe, w/g zestawienia stolarki.

Drzwi wewnętrzne – w/g zestawienia stolarki.

Drzwi w ścianach oddzielenia pożarowego w/g zestawienia stolarki.

Brama garażowa do hali badawczej - składna harmonijkowa stalowo aluminiowa systemowa z drzwiami.

2.2. Parapety wewnętrzne.

Zgodnie z Dokumentacją Techniczną – projektem wnętrz.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Nie stawia się szczególnych wymagań w zakresie sprzętu, wykraczających poza ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

5.2. Wbudowywanie okien.

5.2.1. Ustalenie wymiarów ościeży i okien; luzy na wbudowanie.

Wymiary okien powinny być odpowiednio mniejsze od wymiarów otworu w ścianie, co umożliwia:

- swobodne wstawienie ościeżnicy, wypoziomowanie jej na klinach podpierających i ustawienie w pionie,
- zmianę wymiarów ościeżnicy, „pracę” w zmiennych warunkach cieplno-wilgotnościowych,
- zachowanie cech geometrycznych ościeżnicy w przypadku ruchów konstrukcji budynku,
- wykonanie uszczelnień,
- uzyskanie spadku na obróbkach odprowadzających wodę i montaż parapetów wewnętrznych przy oknach.

Luzy w oknach - z uwagi na rozszerzalność liniową pod wpływem temperatury - na wbudowanie różnicuje się odpowiednio do wymiarów gabarytowych i koloru okien.

W przypadku jasnych kolorów okien minimalny luz (na stronę) powinien wynosić:

- 10 mm przy wymiarach do 1,5 m,
- 15 mm przy wymiarach do 2,5 m,
- 20 mm przy wymiarach do 3,5 m.

W przypadku okien o kolorach ciemnych (bardziej nagrzewających się pod wpływem promieniowania słonecznego) luzy powinny być dodatkowo zwiększone o 5 mm.

Mniejsze od podanych luzy, zmniejszone o 50%, są dopuszczalne i zasadne przy stosowaniu douszczelnienia taśm z impregnowanych pianek z tworzywa sztucznego i dużej dokładności wykonania ościeży. Luzy w części progowej, wynoszące zwykle 25-40 mm, mogą być zmniejszone, ale należy mieć na uwadze zachowanie spadku na zewnętrznych obróbkach odprowadzających wodę i zamontowanie parapetów. Przy ustalaniu wymiarów należy brać pod uwagę oprócz wymiarów nominalnych ościeży i okien również dopuszczalne odchyłki ościeży. I tak:

w ścianach surowych nieotynkowanych

- ± 10 mm dla wymiarów do 2,5m oraz
- ± 15 mm dla wymiarów od 2,5 m do 5,0 m,

w ścianach gotowych otynkowanych i z cegły licowej

- ± 5 mm dla wymiarów do 2,5 m oraz
- ± 10 mm dla wymiarów od 2,5 m do 5,0 m.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe ościeżnic wynoszą ± 5 mm.

W przypadku ościeża z szerokim węgarciem w ścianach przewidzianych do ocieplenia należy brać pod uwagę ewentualną potrzebę poszerzenia ościeżnicy dodatkowymi elementami, aby uniknąć całkowitego zasłonięcia ościeżnicy przez węgarce.

Wymiar okna powinien być wówczas zmniejszony, a przez zamontowanie elementów poszerzających uzyskuje się wymagany luz i możliwość prawidłowego zamocowania okna.

5.2.2. Przygotowanie ościeży i okien do wbudowania.

Przygotowanie ościeży.

Ościeża powinny odznaczać się dokładnością kształtu i wymiarów, ich płaszczyzny powinny być równe i gładkie, a przed montażem stolarki oczyszczone z pyłu. Jeżeli przewiduje się stosowanie materiałów przyklejanych (folie izolacyjne) lub kitów budowlanych, na niektórych podłożach może być potrzebne wzmocnienie powierzchni kontaktowych odpowiednim środkiem gruntującym. Podłoże powinno być wzmocnione, jeżeli nie wykazuje wystarczającej zwartości, trwałości i występuje ryzyko odspojenia się warstwy klejącej wraz z drobinami materiału z powierzchni ościeża.

Przygotowanie okien.

Okna powinny być dostarczone na budowę w stanie ostatecznie wykończonym. Podczas transportu i składowania na budowie nie powinny doznawać uszkodzeń, odkształceń, zawilgocenia. Do wbudowania okien skrzydła się zdejmuje. Na czas wykonywania uszczelnień przy użyciu pianki poliuretanowej i kitów oraz podczas prowadzenia robót malarsko-tynkarskich okna muszą być osłonięte folią i ochronną taśmą malarską.

5.2.3. Montaż.

Przy określaniu miejsca usytuowania okna w grubości ściany istotne znaczenie ma ukształtowanie ościeża oraz konstrukcja ściany, z uwagi na przebieg izoterm w ścianie. Na krawędzi ościeża ciągłość ściany jest przerwana, a dołączone do niej okno ma kilkakrotnie mniejszą grubość niż ściana. Jest to miejsce, w którym jest zakłócony przebieg izoterm, temperatura na wewnętrznej płaszczyźnie ościeża przy ościeżnicy jest znacznie niższa i może się okazać temperaturą punktu rosy w pewnych warunkach cieplno-wilgotnościowych w pomieszczeniu. Usytuowanie okna w grubości ściany oraz uszczelnienie połączenia powinno umożliwić utrzymanie na wewnętrznych powierzchniach ościeża temperatury wyższej co najmniej o 1°C od punktu rosy powietrza w pomieszczeniu przy obliczeniowych wartościach temperatury powietrza wewnętrznego i zewnętrznego oraz obliczeniowej wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniu.

Jeżeli przy przewidzianym usytuowaniu okna nie jest dokładniej znany przebieg izoterm, to należy stosować zasady ogólne, zgodnie z którymi:

- w ścianie jednowarstwowej okno powinno znajdować się w środku grubości ściany,
- w ścianie jednowarstwowej z ociepleniem zewnętrznym okno powinno być dosunięte do warstwy ocieplenia,
- w ścianie wielowarstwowej (szczelinowej) okno powinno znajdować się w strefie izolacji termicznej ściany.

Przed właściwym zamocowaniem ościeżnica powinna zostać ustawiona i zablokowana w ościeżu za pomocą klinów montażowych, poduszek pneumatycznych lub specjalnych ścisków montażowych.

Po wypoziomowaniu progu i ustawieniu w pionie powinny być zachowane jednakowe luzy przy stojakach i nadprożu, a w ościeżu z węgarciem również luz przy płaszczyźnie węgarca. Próg ościeżnicy powinien zostać podparty na klinach lub klockach podporowych, które zostaną na stałe. Przy posadowieniu okna na nieprzesklepionej warstwie izolacji termicznej w ścianach warstwowych podparcie progu powinny stanowić konsole stalowe zamocowane do konstrukcyjnej warstwy muru. Punkty wstępnego mocowania ościeżnicy (klinowanie w ościeżu) powinny być rozmieszczone przy narożach ościeżnicy, aby nie spowodować wygięcia elementów ościeżnic.

Do właściwego zamocowania ościeżnicy w ościeżu są stosowane kotwy stalowych, tuleje rozpierane lub specjalne wkręty. Rozstaw kotew powinien być nie większy niż 0,75 m w drzwiach i 1,0 m w oknach. W murach grubych jeden koniec kotwy powinien być rozcięty i rozgięty tak, aby końce rozgięcia znajdowały się w spoinie pionowej muru w odległości 3/4 lub 1 cegły od krawędzi ościeżnicy. Drugi koniec kotwy powinien być umocowany w ościeżnicy według wskazań dostawcy systemu.

Dopuszcza się także montaż za pomocą systemowych łączników.

Rodzaj łączników, ich wymiary i rozstaw powinny być tak dobrane, aby spełnione były wymogi bezpieczeństwa z uwagi na obciążenia, jakie występują w eksploatacji okien. Niezależnie od rodzaju, wszystkie łączniki muszą być zabezpieczone antykorozyjnie. Kotwy powinny być wykonane z blachy grubości min. 1,5 mm, kształt części połączeniowej z ościeżnicą trzeba

dostosować do jej profilu. Kotwy mocuje się w określonych rozstawach na obwodzie ościeżnicy (wczepia się w profil lub przykręca wkrętami) przed jej wstawieniem w ościeże. Drugi koniec kotwy przytwierdza się do muru kołkami rozporowymi lub specjalnymi wkrętami. Mocowanie ościeżnic na wkręty lub tuleje rozpierane wymaga przewiercenia elementów ościeżnic. Przy wierceniu otworów i dokręcaniu wkrętów lub śrub należy stosować pomocnicze kliny zabezpieczające przed przesunięciem ościeżnicy lub wygięciem mocowanego elementu. Długość tulei i wkrętów powinna być tak dobrana, aby uwzględniając szerokość mocowanego elementu i luz, uzyskać niezbędne ich zagłębienie w ścianie. Wielkość tego zagłębienia zależy od materiału ściany i typu zastosowanego łącznika i jest określona przez producenta łączników.

Orientacyjnie, minimalne zagłębienie w betonie wynosi 30 mm, a w gazobetonie lub cegle dziurawce 60 mm. Te same zasady powinny być stosowane przy mocowaniu kotew do muru. Przy łączeniu okien w zestawy stykające się elementy ościeżnic łączy się na wkręty lub śruby w rozstawach jak przy łączeniu z murem. W styki ościeżnic powinny być wstawione łączniki przewidziane do konkretnego systemu okien. Przy tworzeniu zestawów okien o dużych gabarytach powinny być stosowane, zgodnie z wytycznymi producenta, łączniki umożliwiające kompensację rozszerzalności liniowej.

5.2.4. Uszczelnienie luzów.

Luz na wbudowanie, czyli szczelinę między ramą ościeżnicy a ościeżem, należy wypełnić materiałem uszczelniającym w celu uzyskania wymaganej izolacyjności termicznej i akustycznej, uwzględniając, że:

- rozszerzalność materiału ramy ościeżnicy powoduje, iż wymiar szczeliny okresowo ulega pewnym zmianom,
- od strony zewnętrznej szczelina jest narażona na wnikanie wody z opadów atmosferycznych,
- od strony wewnętrznej szczelina jest narażona na wnikanie pary wodnej.

Materiał uszczelniający powinien być elastyczny w granicach przewidywanych zmian wymiaru szczelin. Wypełnienie szczeliny powinno być możliwie pełne w kierunku grubości ościeżnicy i ciągle na obwodzie okna. Obustronne zagrożenie zawilgoceniem wymaga układu, który od zewnątrz jest szczelny na przenikanie wody, ale nie przeciwdziała uchodzeniu pary wodnej na zewnątrz, a od wewnątrz jest możliwie szczelny na wnikanie pary wodnej. Brak zabezpieczeń przed wnikaniem wody lub nieprawidłowo wykonana paroizolacja (szczelniejsza od zewnątrz niż od wewnątrz) sprzyja zawilgoceniu strefy uszczelnienia, co w konsekwencji prowadzi do obniżenia izolacyjności cieplnej oraz stwarza warunki do rozwoju grzybów i spadku temperatury na wewnętrznej stronie poniżej temperatury punktu rosy.

Dostępne obecnie nowe rodzaje materiałów umożliwiają wykonanie połączenia okna z ościeżem z wyraźnym rozgraniczeniem na strefy:

- środkową izolującą cieplnie i akustycznie,
- zewnętrzną (zabezpieczenie przeciwdeszczowe),
- wewnętrzną (izolacja paroszczelna).

5.2.5. Zewnętrzne zabezpieczenie przed wnikaniem deszczu.

Materiał użyty na zewnętrznej stronie połączenia powinien być paroprzepuszczalny (w większym stopniu niż ten od strony wewnętrznej) i zabezpieczać przed wnikaniem wody w warunkach silnego wiatru. Uszczelniać można foliami paroprzepuszczalnymi lub rozprężnymi taśmami uszczelniającymi.

Przy gwarantowanych uszczelnieniach wewnętrznych od zewnątrz można wykonać szczelniejsze wykończenia, np. kitem silikonowym.

Obróbki zewnętrzne i wewnętrzne.

Do czasu całkowitego wykończenia gładzi ościeżnicy i skrzydła okienne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zachlapaniem.

Obróbki odprowadzające wodę.

W dolnej zewnętrznej części ościeża jest niezbędne wykonanie obróbek przejmujących i odprowadzających wodę spływającą z płaszczyzny okna i płaszczyzn ościeży. Parapety (okapniki) stalowe i aluminiowe mocuje się wkrętami do elementu podprogowego. Szerokość parapetów powinna być tak dobrana, aby odprowadzać wodę w odległości 3-5 cm poza lico ściany, spadek powinien wynosić min. 5%.

Aby uniemożliwić poderwanie parapetu do góry, należy go zamocować na wspornikach przykręconych w progu ościeża lub na zewnętrznej płaszczyźnie ściany. Stosować należy parapety wyposażone w końcówki umożliwiające wydłużenie parapetu pod wpływem zmian temperatury, uwzględniając przy montażu luz min. 2 mm/m. Parapety dłuższe niż 3 m powinny być łączone na długości za pośrednictwem profili dylatacyjnych.

5.2.6. Parapety wewnętrzne.

Wg Dokumentacji Projektowej. Parapet powinien być osadzony po uszczelnieniu okna w ościeżu. Parapet powinien być podsunięty pod próg okna, co umożliwi cofnięty od płaszczyzny ościeżnicy kształtownik podprogowy. Parapet osadza się na podkładzie wyrównanej zaprawy. W zależności od wysięgu parapetu poza lico ściany i wytrzymałości materiału, z jakiego został zrobiony, może wystąpić potrzeba podparcia parapetu na wspornikach zamocowanych do konstrukcji ściany.

5.2.7. Wykończenie połączenia ościeżnicy z ościeżem.

Od strony wnętrza pomieszczenia ościeża powinny być tynkowane lub obłożone płytą gipsowo-kartonową, od strony zewnętrznej tynkowane (o ile okno nie znajduje się w fasadzie). Od strony wewnętrznej tynk zakrywa strefę uszczelnionego luzu, w miarę potrzeby mogą być stosowane również oblistwowania styku ościeża z oknem. Od strony zewnętrznej ościeża tynkować, stosując na krawędzi styku z oknem narożniki tynkarskie.

W wyprawach bez narożników tynk powinien być odsunięty od płaszczyzny ościeżnicy na grubość kielni w celu uniknięcia przypadkowych spękań. Tynk zakrywa połączenie lub pozostaje widoczna szczelina między płaszczyzną ościeżnicy a węgarciem wypełniona taśmą rozprężną.

5.2.8. Właściwy czas osadzania stolarki.

Zbyt wcześnie osadzone okna i drzwi są przez dłuższy czas narażone w warunkach budowy na uszkodzenia mechaniczne i zanieczyszczenia oraz niekorzystne działanie wilgotnego powietrza w czasie wysychania budynku. Taśmy i folie ochronne naklejone na profilach pozostające tam przez dłuższy czas mogą spowodować uszkodzenia powierzchni. Wbudowywanie stolarki powinno odbywać się w budynku zabezpieczonym przed wilgocią od opadów atmosferycznych, a także po wykonaniu robót mokrych (posadzki, tynki) i po wyschnięciu budynku. Tynkowanie ościeży po wbudowaniu okien pozwala zamaskować niedokładności wykonania ościeży i zbyt duże luzy, tynkowanie przed wbudowaniem okien wymaga zaś zachowania dużej dokładności, uwzględnienia niezbędnych luzów, przerywania tynku w strefie ościeżnicy w celu zmniejszenia ryzyka przewodzenia wilgoci. Parapety wewnętrzne i obróbki zewnętrzne odprowadzające wodę powinny być montowane w trakcie wbudowywania okien. Pozostawienie przez dłuższy czas

okien, drzwi zewnętrznych bez obróbek i uszczelnień w obrębie progów może spowodować zamknięcie części budynku. Ponadto późniejsze wykonywanie tych robót przez innych pracowników, niemających np. wystarczających kwalifikacji, prowadzi zwykle do powstania rażących, trudnych do usunięcia usterek.

5.3. Wbudowywanie drzwi.

Przy wbudowywaniu drzwi powinny być brane pod uwagę wymagania w zakresie wytrzymałości i trwałości (np. ciężar skrzydła i obciążenia eksploatacyjne), a w przypadku drzwi zewnętrznych również wymagania dotyczące szczelności i izolacyjności jak przy wprawianiu okien oraz wszelkie zalecenia producenta. Wymiary drzwi są określone jako wymiary światła ościeżnicy; przy ustalaniu światła ościeża należy brać pod uwagę zarówno wymiary przekroju elementów ościeżnicy, jak i wymiary luzu na wbudowanie. W wysokości ościeża powinien być uwzględniony poziom posadzki (podłogi) wykończonej ostatecznie i ewentualne ukształtowanie progu, ponieważ tylko niektóre rodzaje skrzydeł drzwiowych można odciąć od dołu i tylko niektóre mają konstrukcyjnie założoną możliwość regulacji wysokości (rozsuwane kasetony). Ościeżnice osadza się w ościeża nieotynkowane z przewidzianym luzem na wbudowanie przy stojakach i nadprożu po 1-1,5 cm. Ościeżnice regulowane, obejmujące grubość ściany osadza się po wykonaniu tynków na płaszczyznach ścian, ościeże może pozostać nieotynkowane. Ościeżnice stalowe mogą być dostosowane do różnych sposobów wbudowania w czasie wznoszenia ścian, w uprzednio wykonane ościeże z zamocowaniem na zaprawę cementową w gniazdach w ościeżu kotew przyspawanych do ościeżnicy na tuleje rozpierane lub śruby.

Do zamocowania ościeżnice powinny być ustawione w pionie z zachowaniem prostokątności ramy. Liczba i rozstaw punktów mocowania ościeżnic stalowych są określone w aprobatkach technicznych. Zwykle są to 3 punkty mocowania na wysokości stojaków. Ościeżnice szerokości większej niż 1 m należy mocować również w nadprożu, rozstaw punktów mocowania powinien wynosić około 75 cm.

Luz na wbudowanie w drzwiach zewnętrznych wejściowych do budynków powinny być uszczelnione wg zasad przewidzianych dla okien. Drzwi wewnętrzne uszczelnia się rozprężną pianką poliuretanową, wełną mineralną lub watą szklaną. Przy drzwiach o zwiększonej izolacyjności akustycznej uszczelnienie nie powinno pogarszać parametrów ustalonych dla drzwi. Przy montażu drzwi przeciwpożarowych luz na wbudowanie powinien być szczelnie wypełniony np. wełną mineralną niepalną o gęstości min. 60 kg/m³.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.

Według instrukcji dostawcy systemu okiennego z tworzyw sztucznych stolarkę okienną zewnętrzną można uznać za prawidłowo wbudowaną, jeżeli:

- podparta i zamocowana ościeżnica przenosi obciążenia od ciężaru własnego okna, działania wiatru i inne obciążenia występujące podczas użytkowania okna,
- luz między oknem a otworem w ścianie pozwala na zmiany wymiarów okna, jakie zachodzą wraz ze zmianami temperatury (rozszerzalność) lub wilgotności (pęcznienie drewna), oraz uniemożliwia zmiany cech geometrycznych okna pod wpływem ruchu

konstrukcji budynku od zmiennych obciążeń i temperatur lub nierównomiernego osiadania,

- usytuowanie okna w ścianie zapewnia możliwie wysoką temperaturę na płaszczyźnie ościeża od strony wewnętrznej, nie niższą od temperatury punktu rosy,
- wypełnienie luzu między oknem a ościeżem zapewnia szczelność na przenikanie powietrza, izolacyjność cieplną i akustyczną (na poziomie nie niższym niż wymagana dla okien), a izolacyjny materiał wypełniający jest zabezpieczony przed zawilgoceniem wodą lub parą wodną,
- woda z opadów atmosferycznych jest odprowadzana w dolnej części okna poza lico zewnętrzne ściany, niezmienione są cechy geometryczne wyrobów, skrzydła sprawnie funkcjonują przy otwieraniu i zamykaniu,
- zamocowanie i uszczelnienie jest trwałe w czasie porównywalnym z trwałością okna,
- niedopuszczalne są nierówności styków narożników, tudzież szczeblin i słupków z ramą, bądź z ościeżnicą,
- nieakceptowane będą również szczeliny na stykach,
- niedopuszczalne są mieszane sposoby połączeń tj. np. górne narożniki przycięte pod kątem 45°, dolne wykonane z zastosowaniem łączników stykowych czołowych.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostka obmiaru jest m² (metr kwadratowy), sztuka.

8. Odbiór robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

8.1. Odbiór okien i drzwi.

Zaleca się przeprowadzanie odbioru okien i drzwi w trzech etapach:

- przed wbudowaniem - na zgodność z aprobatą techniczną lub dokumentacją indywidualną (w zakresie rozwiązania konstrukcyjnego, zastosowanych materiałów i jakości wykonania) oraz na zgodność z zamówieniem,
- w ramach odbioru robót ulegających zakryciu w trakcie prac budowlanych (podparcia progów, zamocowania ościeżnic, uszczelnienia luzów).

Badanie jakości gotowych elementów powinno obejmować:

- sprawdzenie zgodności wymiarów,
- sprawdzenie jakości materiałów i wykończenia powierzchni,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania z uwzględnieniem szczegółów konstrukcyjnych,
- sprawdzenie działania elementów ruchomych, okuć oraz ich funkcjonowania,
- sprawdzenie prawidłowości zmontowania i uszczelnienia,
- sprawdzenie zabezpieczenia antykorozyjnego,
- z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół odbioru.

Badanie jakości wbudowania powinno obejmować:

- sprawdzenie stanu i wyglądu elementów pod względem równości, pionowości i spoziomowania,
- sprawdzenie rozmieszczenia miejsc i sposobu mocowania,
- sprawdzenie uszczelnienia pomiędzy elementami a ościeżami,

- sprawdzenie działania części ruchomych,
- stan i wygląd wbudowanych elementów oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową,
- roboty podlegają odbiorowi.

8.2. Kryteria odbioru konstrukcji okiennych.

8.2.1. Dokładność wykonania elementów otwieranych.

Odchyłki wymiarów nie powinny być większe niż:

- ościeżnicy w świetle,
- ± 2 mm - przy wymiarze ościeżnicy do 1m
- ± 3 mm - przy wymiarze ościeżnicy powyżej 1 m
- luzu wrębowego między skrzydłem i ościeżnicą ± 1 mm

Różnica długości przeciwległych elementów ościeżnicy mierzona w świetle nie powinna być większa niż:

- ± 1 mm - przy wymiarze do 1 m,
- ± 2 mm - przy wymiarze powyżej 1 m.

Różnica długości przekątnych skrzydeł i ościeżnicy nie powinna być większa niż:

- ± 2 mm - przy wymiarze ościeżnicy do 1m

Odchyłka od prostokątności naroża skrzydła nie powinna być większa niż 0,75mm na długości 500mm. Zwichrowania skrzydła, mierzona jako odchyłka jednego z naroży względem płaszczyzny poprowadzonej przez trzy pozostałe naroża nie powinno przekraczać 3mm. Wygięcie (wypaczenie) skrzydła nie powinno być większe niż 2mm. Płaskość miejscowa nie może być większa niż 0,6mm.

8.2.2. Wymagania techniczno użytkowe.

Uszczelki powinny być osadzone w sposób ciągły, bez naprężania, na całym obwodzie. W narożnikach uszczelki mogą być używane jako ciągłe lub cięte i łączone - niedopuszczalne są szczeliny. Uszczelka akustyczna (wewnętrzna) okienna powinna być ciągła i łączona w połowie szerokości górnego profilu skrzydła. Uszczelki centralne wykonane w postaci jednolitej ramki (zapewnia bardzo wysoką wodoszczelność) łączonej po środku górnego ramiaka przy pomocy systemowego łącznika EPDM. Nie dopuszcza się stosowania uszczelki ciętej w narożnikach i klejonej klejem lub stosowania narożników wulkanizowanych.

8.2.2.1. Siły operacyjne.

Ruch skrzydeł elementów otwieranych powinien być płynny, bez zahamowań i zaczepiania skrzydła o inne części konstrukcji.

8.2.2.2. Otwory drenażowe.

Otwory drenażowe w elementach poziomych – zgodnie z kartami katalogowymi i systemem producenta.

8.2.2.3. Kotwienie konstrukcji okiennych i drzwiowych.

- elementy kotwiące nie mogą być mocowane w odległości mniejszej niż 40 mm od krawędzi ściany,
- na każdej krawędzi powinny być użyte min dwa elementy kotwiące,
- max odległość pomiędzy elementami kotwiącymi nie powinna przekraczać 700mm,

- odległość punktu mocowania od naroża lub od miejsca zamocowania poprzeczki nie powinna przekraczać 200 mm.
- zalecane jest dawanie elementu kotwiącego na wysokości każdego zawiasu lub punktu blokowania akcesoriów.

9. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

- 1) Praca zbiorowa: Okna. Poradnik COIB, Warszawa 1996.
- 2) Procedura badawcza ITB nr LL-25 Okna i drzwi balkonowe. Badanie infiltracji powietrza.
- 3) Procedura badawcza ITB nr LL-26 Okna i drzwi balkonowe. Badanie szczelności na wodę opadową.
- 4) Procedura badawcza ITB nr LL-27 Badanie sztywności okna na obciążenia równomiernie rozłożone.
- 5) Procedura badawcza ITB nr LL-29 Badanie sztywności skrzydeł na obciążenie statyczne siłą skupioną w płaszczyźnie skrzydła.
- 6) Procedura badawcza ITB nr LL-31 Badanie wpływu wielokrotnego otwierania i zamykania na trwałość właściwości funkcjonalnych.
- 7) PN-B-10085:2001 Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania.
- 8) PN/B-02100 Skrzydła i okucia stolarki budowlanej prawe i lewe. Określenia.
- 9) PN-B-05000:1996 Okna i drzwi. Pakowanie, przechowywanie, transport.
- 10) PN-EN 12400:2004 91.060.50 Okna i drzwi. Trwałość mechaniczna. Wymagania i klasyfikacja.
- 11) PN-75/B-94000 Okucia budowlane. Podział.
- 12) PN-EN 1906:2003 91.190 Okucia budowlane Klamki i gałki drzwiowe wraz z tarczami. Wymagania i metody badań.
- 13) PN-B-30150:97 Kit budowlany trwale plastyczny.
- 14) PN-80/M-02138 Tolerancje kształtu i położenia. Wartości.
- 15) PN-B-91000:1996 Stolarka budowlana. Terminologia.
- 16) PN-87/B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.

**ST 08.00 – POSADZKI Z PŁYT KAMIENNYCH, POSADZKI I
OKŁADZINY ŚCIENNE Z PŁYTEK CERAMICZNYCH, POSADZKI Z
ŻYWIC EPOKSYDOWYCH ORAZ PODŁOGA PODNIESIONA
(CPV 45430000-0, 45431000-7, 45431100-8, 45431200-9)**

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu posadzek oraz okładzin ściennych z płytek ceramicznych, posadzek z żywic epoksydowych oraz podłóg podniesionych.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – **LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE.**

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu posadzek oraz okładzin ściennych z płytek ceramicznych, posadzek z żywic epoksydowych oraz podłóg podniesionych.

Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Podłoga - cały układ warstw (w tym wymienionych wyżej w definicjach) wykonanych na stropie lub płycie fundamentowej dla zapewnienia właściwych warunków eksploatacyjnych, z jednoczesnym spełnieniem wymagań wytrzymałościowych, przeciwpożarowych, termicznych, akustycznych a także tworzących płaszczyznę (podbudowę) pod warstwę użytkową czyli posadzkę.

1.4.2. Konstrukcja podłogi - układ warstw złożony z podłoża, izolacji przeciwwilgociowej lub paroszczelnej, izolacji przeciwdźwiękowej lub izolacji cieplnej oraz różnych warstw: rozdzielczej, adhezyjnej, wyrównawczej, wygładzającej, podkładu podłogowego i posadzki. W zależności od rodzaju pomieszczenia i obciążeń użytkowych konstrukcję podłogi stanowi układ wybrany z wymienionych wyżej izolacji i warstw.

Podłogi, o rozwiniętych układach konstrukcyjnych, składają się z trzech podstawowych elementów: podkładu (często nazywanego podłożem), warstw izolacji (często kilku i o różnych zakładanych funkcjach) i posadzki.

1.4.3. Podłoże - element konstrukcji budynku, na którym wykonana jest podłoga.

1.4.4. Warstwa rozdzielcza - warstwa uniemożliwiająca kontakt między podkładem i podłożem

1.4.5. Warstwa adhezyjna - warstwa zwiększająca przyczepność podkładu do podłoża.

1.4.6. Warstwa wyrównawcza - warstwa wykonana w celu wyeliminowania nierówności lub różnic poziomów powierzchni podłoża, albo w celu wbudowania przewodów, rur lub innych elementów.

1.4.7. Warstwa wygładzająca - cienka warstwa wykonana w celu uzyskania gładkiej powierzchni podkładu przed ułożeniem posadzki.

1.4.8. Podkład podłogowy - warstwa z materiałów podkładowych wykonana na budowie bezpośrednio na podłożu, związana z nim lub nie związana siłami przyczepności, albo też ułożona na warstwach pośrednich lub izolujących w celu: uzyskania określonego poziomu, ułożenia posadzki, stanowienia posadzki.

1.4.9. Posadzka - posadzka jest użytkową, powierzchniową warstwą podłogi i jednocześnie jej wykończeniem zewnętrznym. Posadzki mogą być jedno- lub wielowarstwowe.

1.4.10. Podkład betonowy - wykonany z betonu, o określonej grubości, wytrzymałości i suchości, na którym wykonuje się posadzkę żywiczną.

1.4.11. Jastrych – rodzaj bezspoinowego podkładu podłogowego lub bezspoinowej posadzki wykonywanej z mieszaniny o konsystencji sypkiej, plastycznej lub ciekłej, która twardnieje w efekcie zachodzących w niej procesów wiązań chemicznych lub termicznych.

1.4.12. Izolacja podłogowa – izolacja termiczna, przeciwwilgociowa, wodoszczelna i izolacja przeciwdźwiękowa, w zależności od funkcji, jaką ma spełnić.

1.4.13. Gres - ceramiczne płytki podłogowe do zastosowań zewnętrznych i wewnętrznych, o jednolitym przekroju. Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.

Przed wykonaniem posadzki należy określić wymagania przez producenta materiałów lub normy i sprawdzić temperaturę pomieszczenia, w którym będzie wykonywana posadzka. Wyniki pomiarów powinny być wpisane do dziennika budowy.

2.2. Posadzka ceramiczna.

Posadzka ceramiczna z gresu. Wymiary 50x50, kolor szary, matowy. Należy stosować płytki wyłącznie w gatunku I-wszym. Nie dopuszcza się stosowania płytek gatunku II i III-iego.

Rozmieszczenie, kolorystyka i sposób układania wg projektu wnętrza. Przed zastosowaniem materiału w budynku należy skonsultować wyrób budowlany z projektantem.

Materiały do wykonywania okładzin ceramicznych

Materiały ceramiczne powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm lub aprobat technicznych. Zaprawy klejące powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10107:1998 lub odpowiednim aprobatom technicznym. Masy klejące w postaci past i zaprawy do spoinowania powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich aprobat technicznych. Stosowanie wg kart katalogowych producenta.

Wymienione typy podłóg wykonuje się na podłożu:

- warstwę wyrównawczą celem uzyskania pożądaných spadków oraz niwelacji wad podkładu, o wytrzymałości 12-13 MPa,
- warstwę gładzi (często przez szpachlowanie materiałem samopoziomującym) o wytrzymałości przekraczającej 15-20 MPa,
- warstwę styczną (preparatem gruntującym) dla ułatwienia mocowania klejowego materiału posadzki,
- warstwę klejącą do mocowania materiału posadzki (zaprawa klejowa elastyczna).

2.3. Posadzka kamienna.

Posadzka kamienna z granitu płomieniowanego. Wymiary 60x60 cm. Grubość 2 cm, dopuszcza się odchyłki grubości do 10 % grubości płyt. Kolor szary.

UWAGA:

Rozmieszczenie i sposób układania wg projektu wewnątrz. Przed zastosowaniem materiału w budynku należy skonsultować wyrób budowlany z projektantem.

2.4. Okładziny ścienne ceramiczne.

Glazura, okładzina ceramiczna naścienna w kolorze i formacie określonym w Dokumentacji Projektowej. Należy stosować płytki wyłącznie w gatunku I-wszym. Nie dopuszcza się stosowania płytek gatunku II i III-iego.

Rozmieszczenie i sposób układania wg projektu wewnątrz. Przed zastosowaniem materiału w budynku należy skonsultować wyrób budowlany z projektantem.

2.5. Zaprawy klejowe i spoinujące.

Zaprawy klejowe i spoinujące elastyczne oraz mrozoodporne – zgodne z Dokumentacją Projektową.

2.6. Podłoga podniesiona.

2.6.1. Podłoga podniesiona - rozbieralna.

- konstrukcja nośna: słupki stalowe, ocynkowane, ustawione w module 60x60 cm, o płynnej regulacji wysokości, klejone do podłoża,
- płyty podłogowe: z gipsu integralnego obustronnie impregnowane, o wymiarach 600x600x28 mm i gęstości 1500 kg/m³,
- klasa obciążenia (wg PN-EN 12825:2002) 1A,
- dopuszczalne obciążenie punktowe 2 kN,
- reakcja na ogień (wg PN-EN 13501-1:2002) A1 (materiał niepalny),
- klasa odporności ogniowej (wg PN-EN 13501-2:2002) REI 30.

2.6.2. Podłoga podniesiona - nierozbieralna.

- konstrukcja nośna: wolnostojące słupki stalowe o płynnej regulacji wysokości, klejone do podłoża,
- płyty podłogowe: z gipsu integralnego obustronnie impregnowanego o wymiarach 1200x600x32mm i gęstości 1500 kg/m³, łączone na „pióro-wpust”, przygotowane do ułożenia aplikacją,
- klasa obciążenia (wg PN-EN 13213:2002) 5A,
- dopuszczalne obciążenie punktowe 5 kN,
- właściwości ppoż. (wg PN-EN 13501-1:2002) materiał niepalny (klasa A1)

- odporność ogniowa (wg PN-EN 13501-2:2002) REI 60.

2.7. Posadzka z żywicy epoksydowej.

Posadzka antyelektrostatyczna o dużej wytrzymałości na ścieranie, przystosowana do poruszania się pojazdów kołowych o nacisku do 2T. Odprowadzenie ładunków elektrostatycznych z powierzchni posadzki jak również z powierzchni klap osłonowych wg Dokumentacji Projektowej - projektu elektrycznego.

Kolorystyka wg Dokumentacji Projektowej - projekt wnętrza.

Istotne parametry minimalne:

- Wytrzymałość na ściskanie > 35 MPa
- Wytrzymałość na zginanie > 17 MPa
- Przyczepność do podłoża bet. > 2,0 MPa
- Odporność na ścieranie udarowe > 5000 obr. (aparat RS-1)
- Twardość > 45 MPa
- Zawartość wagowa substancji stałej 100%
- Klasyfikacja ogniowa materiał trudno zapalny

Rozmieszczenie i sposób układania wg projektu wnętrza. Przed zastosowaniem materiału w budynku należy skonsultować wyrób budowlany z projektantem.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Gilotyna do ciecienia płytek ceramicznych

Maszyna do ciecienia kamienia

Packi, do nakładania zapraw klejowych

Inny sprzęt wymagany przez producenta materiału

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” wg producenta materiału (kart katalogowych).

5.2. 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.

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,
- na warstwie izolacji przeciwdźwiękowej lub ciepłochronnej ułożonej na stropie (podkład pływający).

Podkłady z betonów i zapraw cementowych wykonuje się z cementu portlandzkiego i drobnego żwiru lub piasku o proporcji składników 1:3 lub 1:4. Mieszanke uклада się warstwą grubości zwykle 30-40 mm, 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 m². Podkład monolityczny po upływie 6 tygodni od ułożenia jest na tyle suchy, że umożliwia wykonanie posadzki. Podkład betonowy może - w uzasadnionych przypadkach - stanowić samoistną posadzkę.

Podkłady samopoziomujące wykonuje się z suchej mieszanki po dodaniu odpowiedniej ilości wody zgodnie z kartami katalogowymi producenta.

5.3. Wykonywanie posadzek i okładzin ścian ceramicznych.

5.3.1. Warunki przystąpienia do robót okładzinowych ceramicznych (posadzki i ściany).

Wewnątrz budynku roboty okładzinowe można wykonywać po:

- zakończeniu robót tynkarskich,
- osadzeniu ościeżnic drzwiowych i okiennych, okuciu i dopasowaniu stolarki, ale przed założeniem opasek, jeśli nie są one z kamienia,
- całkowitym zakończeniu robót instalacyjnych, ale przed założeniem ceramicznych i metalowych urządzeń sanitarnych oraz armatury oświetleniowej,

Roboty okładzinowe powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Montowane elementy kamienne powinny mieć temperaturę nie niższą niż +5°C.

Okładzinę ścian wykonywać po zakończeniu okładziny ceramicznej posadzek. Płytki okładzinowe rozmierzyć zgodnie z Dokumentacją Techniczną – projektem wnętrz. Nie dopuszcza się nieciągłych spoin pionowych na ścianach, tj. układania płytek z przesunięciem poziomym pomiędzy ich pozycją w poszczególnych rzędach, łącznie z najniższym.

5.3.2. Posadzki z gresów.

Posadzkę z płytek można wykonywać jedynie na podkładzie, którego prawidłowość wykonania została potwierdzona wpisem do dziennika budowy lub protokołem odbioru dołączonym do dziennika budowy.

Wykonanie posadzki powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową określającym rodzaj płytek, zaprawę do układania płytek, grubość warstwy zaprawy stosowanych pod płytki, szerokość spoin, dylatacji itp.

Podstawowe wymagania dotyczące wykonania posadzek z płytek są następujące:

- temperatura powietrza w pomieszczeniach, w których posadzka z płytek jest układana na zaprawach, nie powinna być niższa niż 15°C w trakcie robót i przez kilka dni po wykonaniu posadzki,
- w miejscach przebiegu dylatacji konstrukcyjnych obiektu, również w posadzce powinna być wykonana szczelina dylatacyjna; w posadzce ze spadkiem szczelina dylatacyjna powinna być wykonana na linii wodo rozdziału,
- posadzka powinna być czysta; ewentualne zabrudzenia zaprawą należy usuwać niezwłocznie w trakcie wykonywania posadzki,
- powierzchnia posadzki powinna być równa i pozioma lub ze spadkiem podanym w Dokumentacji Projektowej; dopuszczalne odchylenie powierzchni posadzki od

- płaszczyzny poziomej, mierzone 2-metrową łata w dowolnych kierunkach i w dowolnym miejscu, nie powinno być większe niż 5 mm na całej długości lub szerokości posadzki,
- spoiny między płytkami przez całą długość i szerokość pomieszczenia powinny tworzyć linie proste; dopuszczalne odchylenie spoin od linii prostej nie powinno wynosić więcej niż:
2 mm na 1 m i 3 mm na całej długości lub szerokości posadzki
 - grubość spoin między płytkami powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową
 - płytki powinny być związane z podkładem warstwą zaprawy na całej swej powierzchni,
 - w miejscach przylegania do ścian posadzka powinna być wykończona cokołami wg Dokumentacji Projektowej – projekt wewnątrz, cokoły powinny być trwale związane z posadzką,
 - w miejscu styku dwóch odmiennych posadzek – posadzki te powinny być oddzielone materiałem podanym w Dokumentacji Projektowej.

Wykonanie wymienionych czynności powinno być odnotowane w Dzienniku Budowy.

5.3.2. Posadzki z kamienia

Posadzkę z płytek można wykonywać jedynie na podkładzie, którego prawidłowość wykonania została potwierdzona wpisem do dziennika budowy lub protokołem odbioru dołączonym do dziennika budowy.

Podstawowe wymagania dotyczące wykonania posadzek z płytek z granitu szarego płomieniowanego są następujące:

- temperatura powietrza w pomieszczeniach, w których posadzka z płytek jest układana na zaprawach, nie powinna być niższa niż 15°C w trakcie robót i przez kilka dni po wykonaniu posadzki,
- w miejscach przebiegu dylatacji konstrukcyjnych obiektu, również w posadzce powinna być wykonana szczelina dylatacyjna;
- posadzka powinna być czysta; ewentualne zabrudzenia zaprawą należy usuwać niezwłocznie w trakcie wykonywania posadzki,
- powierzchnia posadzki powinna być równa i pozioma lub ze spadkiem podanym w Dokumentacji Projektowej; dopuszczalne odchylenie powierzchni posadzki od płaszczyzny poziomej, mierzone 2-metrową łata w dowolnych kierunkach i w dowolnym miejscu, nie powinno być większe niż 5 mm na całej długości lub szerokości posadzki,
- spoiny między płytkami przez całą długość i szerokość pomieszczenia powinny tworzyć linie proste; dopuszczalne odchylenie spoin od linii prostej nie powinno wynosić więcej niż:
2 mm na 1 m i 3 mm na całej długości lub szerokości posadzki
- grubość spoin między płytkami nie powinna być większa niż 2 mm,
- płytki powinny być związane z podkładem warstwą zaprawy na całej swej powierzchni,
- w miejscach przylegania do ścian posadzka powinna być wykończona cokołami wg Dokumentacji Projektowej – projekt wewnątrz, cokoły powinny być trwale związane z posadzką,
- w miejscu styku posadzki z kanałami oraz w miejscach styku dwóch odmiennych posadzek – posadzki te powinny być oddzielone materiałem podanym w projekcie.

Wykonanie wymienionych czynności powinno być odnotowane w Dzienniku Budowy.

5.4. Okładziny ceramiczne.

5.4.1. Podłoża pod okładziny.

- Podłoża mogą stanowić nieotynkowane lub otynkowane mury z elementów drobnowymiarowych oraz ściany betonowe.
- Podłoża powinny być równe, niepyłące, pozbawione powłok malarskich, bez zatłuszczeń i śladów bitumów.

Uszkodzone podłoża należy naprawić mocną zaprawą cementową marki min. M4 lub specjalnymi masami naprawczymi.

Wykonanie okładzin przy użyciu zapraw i mas klejących

Podłoża powinny być twarde, równe i mocne. Postępować zgodnie z kartami katalogowymi producentów zapraw i mas klejących. Na podłożu należy rozprowadzić za pomocą pacy ząbkowanej o wysokości ząbków 6-8mm (zależnie od wielkości elementu ceramicznego) i następnie przyłożyć i docisnąć mocowany element.

Przy mocowaniu elementów za pomocą zapraw klejących nie wolno moczyć płytek. Szerokość spoiny wg Dokumentacji Projektowej, uzyskać poprzez stosowanie odpowiednich wkładek dystansowych, np. krzyżyki z tworzyw sztucznych, usuwane po stwardnieniu zaprawy.

5.4.2. Wykonywanie posadzki ceramicznej.

Od momentu wykonania podkładów samopoziomujących typu dalsze prace okładzinowe uzależnione są od warunków ciepłno-wilgotnościowych panujących w miejscu wylania, czyli w pomieszczeniu. Zaleca się, aby prace okładzinowe rozpocząć nie wcześniej niż po 3 tygodniach od momentu wylania. Potwierdzeniem wyschnięcia podłoża może być tzw. „test folii”. Na podłożu wylanej posadzki należy ułożyć kawałek folii z tworzywa sztucznego, np. 0,5x0,5 m, przycisnąć ją i po kilku godzinach ocenić wizualnie jej powierzchnię. Jeśli występuje skroplona para pod folią, wylewka jeszcze nie wyschła i nie nadaje się do układania glazury

Pod wpływem mikroruchów płytki mogą się minimalnie przemieszczać - jeśli nie ma zostawionych spoin - ocierać się o siebie, co grozi utratą szczelności okładziny. Spoinując, należy pamiętać o tym, że materiał powinien w 100 % wypełniać szczelinę. Dlatego w przypadku płytek na podłożu, zaleca się wylewanie spoiny i rozprowadzanie, w przypadku ścian - dopychanie gumowa szpachelką. Żeby spoina wyglądała estetycznie, powinno się ją przetrzeć wilgotną gąbką (kiedy zacznie przesychać). Uzyskamy w ten sposób jednolitą fakturę fugi oraz równomierny odcień koloru. W narożnikach pomieszczeń, tam gdzie koncentrują się największe naprężenia, konieczne trzeba użyć elastycznego silikonu sanitarnego.

Posadzki wykończyć cokolikami przyściennymi wg Dokumentacji Projektowej. Spoiny cokolików powinny wynikać z podziału spoin posadzki.

5.4.3. Spoinowanie okładzin ceramicznych.

Po związaniu zaprawy (zwykłej lub klejącej) należy szczeliny (spoiny) pomiędzy płytkami oczyścić i wypełnić zaprawą do spoinowania, tzw. fugą. Zaprawę należy przygotować zgodnie z instrukcją producenta.

Szerokość, kształt i kolor spoin powinny wg Dokumentacji Projektowej.

Szerokość spoin uwzględnić przy doborze zaprawy do spoinowania (fugi). Kolor spoin posadzek ceramicznych i kamiennych wg Dokumentacji Projektowej – szary.

5.5. Podłoga podniesiona.

Roboty przygotowawcze oraz kompletowanie materiału i sprzętu powinno odbywać się zgodnie ze specyfikacją podaną w projekcie technicznym. Montaż podłogi wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i instrukcją producenta.

5.6. Wykonanie posadzki epoksydowej.

Wilgotność względna powietrza nie powinna przekraczać 75%. Temperatura betonowego podłoża powinna być wyższa o 3°C od temperatury punktu rosy. Minimalna temperatura podłoża wynosi + 8°C. Maksymalna temperatura podłoża nie może przekraczać 40°C.

5.6.1. Przygotowanie podłoża.

Podłoże pod posadzki epoksydowe powinno zapewnić dobre przeniesienie wszystkim obciążeń mechanicznych, które występują w obiekcie i jednocześnie zapewnić efektywną współpracę pomiędzy podkładem, który stanowi warstwę nośną a wykończeniem.

Podłoże musi być suche, wolne od substancji które mogłyby zmniejszyć przyczepność jak kurz, tłuszcz, starta guma. Przed położeniem posadzki żywicznej z podłoża należy usunąć mleczko cementowa przez śrutowanie, frezowanie lub piaskowanie powierzchni. Przed położeniem posadzki żywicznej z podłoża należy usunąć pozostałości środków ochrony powierzchniowej świeżego betonu np. preparatów pielęgnacyjnych. Należy dokładnie oczyścić je z pyłów przez zamiatanie, szczotkowanie i odkurzenie przy użyciu odkurzaczy przemysłowych.

Ewentualne uszkodzenia powinny zostać rozkute i pozbawione odspojonych fragmentów.

wilgotność objętościowa podkładu w warstwie powierzchniowej (ok. 1 cm) nie powinna przekraczać wartości 4-5%.

Wytrzymałość podłoża na odrywanie warstwy powierzchniowej nie powinna być mniejsza niż 1,5 MPa zmierzona metodą Pull-off.

5.6.2. Przygotowanie żywicy i powłoki epoksydowej.

Składniki i są dostarczane w odpowiednich proporcjach gotowych do użycia. Postępować zgodnie z kartami katalogowymi lub instrukcjami producenta.

5.6.3. Przygotowanie szpachli samorozlewnej.

Do wypełnienia ubytków i poszpachlowania niewielkich uszkodzeń należy przygotować szpachlę zgodnie z kartami katalogowymi lub instrukcjami producenta.

5.6.4. Gruntowanie żywicą epoksydową.

Żywicę epoksydową należy nanosić za pomocą wałka, pędzla lub natryskiwanie. W celu uzyskania szorstkiej (nie śliskiej) powierzchni świeżą powłokę posypać piaskiem w ilości od 1 do 2kg/m². Po związaniu usunąć nadmiar posypki (najlepiej za pomocą odkurzacza przemysłowego).

Wykonawca powinien posługiwać się obuwem z podeszwą kolczastą (raki) aby uniknąć zabrudzenia i przyklejania się do wykonywanej powierzchni.

5.6.5. Nakładanie powłoki epoksydowej.

Zagruntowane żywicą epoksydową podłoże można pokryć po wyschnięciu gruntu (16-24 godziny w warunkach normalnych).

5.6.5.1. Powierzchnie gładkie.

Żywicę wylać na odpowiednie i zagruntowane podłoże, następnie rozprowadzić równomiernie pacą zębatą. Masa posiada właściwości samopoziomujące. W celu uniknięcia tworzenia się pęcherzy należy odpowietrzać świeżą warstwę wałkiem kolczastym.

5.6.5.2. Powierzchnie szorstkie.

Wylaną jak w pkt. powyżej świeżą powłokę posypać piaskiem w ilości od 2 do 3 kg/m². Kolejne zabiegi można wykonywać nie wcześniej niż po utwardzeniu się warstwy poprzedniej (nie wcześniej niż po 16 godz. i nie później niż po 24 godz.). Nadmiar piasku usuwać (najlepiej odkurzaczem przemysłowym) po związaniu żywicy.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”. Prawdliwość wykonania robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową sprawdza się podczas ostatecznego odbioru budynku lub jego części. Podstawą odbioru robót są dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa zawierająca 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 podłóg.

W Dzienniku Budowy dokonuje się zapisów dotyczących międzyoperacyjnych odbiorów poszczególnych robót zanikających, jak np. wykonania warstw izolacyjnych i podkładów, od których jakości zależy ostateczna wartość techniczna podłóg.

Badania wykonanych podłóg składają się z badań pośrednich, które obejmują badania materiałów, podkładów, warstw izolacyjnych itp., oraz badań bezpośrednich obejmujących sprawdzenie prawidłowości wykonania posadzki.

6.2. Kontrola i badania izolacji podłogowych.

Odbiór izolacji podłogowych przeciwwilgociowych, cieplnych i przeciwdźwiękowych powinien następować po określonym w projekcie czasie od wykonania izolacji.

Zakres czynności kontrolnych dotyczących izolacji podłogowych obejmuje:

- wizualne sprawdzenie izolacji cieplnej i przeciwdźwiękowej; warstwa izolacji powinna równomiernie pokryć powierzchnię stropu, a styki wyrobów izolacyjnych powinny do siebie przylegać; niedopuszczalne jest występowanie ubytków w warstwie izolacyjnej; wykończenie izolacji przy ścianie powinno objąć projektowany podkład betonowy pod posadzkę,
- wizualne sprawdzenie izolacji przeciwwilgociowej (parochronnej) - warstwa izolacji powinna być ciągła, równa, bez zmarszczeń, pęknięć i pęcherzy; izolacja powinna przylegać do podłoża, nie może mieć pęcherzy, sfaldowań, odspojeń, niedoklejonnych zakładów.
- wizualne sprawdzenie izolacji cieplnej; warstwa izolacji powinna być ciągła i powinna przylegać do podłoża,

- sprawdzenie izolacji cieplnej lub przeciwdźwiękowej przez dotyk palcem; izolacja nie może być zawilgocona,

6.3. Kontrola i badania podkładów pod posadzki.

Odbiór podkładu posadzkowego powinien być wykonany bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonywania robót posadzkowych.

Zakres czynności kontrolnych powinien obejmować:

- sprawdzenie wizualne wyglądu powierzchni podkładu pod względem wymaganej szorstkości, występowania ubytków i porowatości, czystości i zawilgocenia,
- sprawdzenie równości podkładu, które przeprowadza się przykładając w dowolnych miejscach i kierunkach 2-metrową łatę,
- sprawdzenie spadków podkładu posadzkowego za pomocą 2-metrowej łaty i poziomnicy; pomiary równości i spadków należy wykonać z dokładnością do 1 mm,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania szczegółów w podkładzie: szczelin dylatacyjnych, przeciwskurczowych, cokołów itp. wizualnie i dokonując pomiarów szerokości i prostoliniowości szczelin oraz wysokości cokołów,
- sprawdzenie wytrzymałości betonu, zaprawy cementowej, gipsu lub innych materiałów, z których podkład został wykonany, metodami nieniszczącymi.

6.4. Kontrola wykonania okładzin ceramicznych.

6.4.1. Kontrola i badania posadzek z płytek.

Kontrola wykonanej wykładziny powinna obejmować:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową lub umową, porównując wykładziny z Dokumentacją Projektową przez oględziny i pomiary (w tym wielkość i kierunek spadków, miejsca osadzenia wpustów itp.), sprawdzenie prawidłowości ułożenia płytek; ułożenie płytek oraz ich barwę i odcień należy sprawdzić wizualnie i porównać z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz wzorcem płytek,
- stan podłoża na podstawie protokołów badań międzyoperacyjnych,
- jakość materiałów na podstawie deklaracji zgodności lub certyfikatów zgodności przedłożonych przez dostawców,

Prawidłowość wykonania wykładziny przez sprawdzenie:

- przyczepności wykładziny, która przy lekkim opukiwaniu nie powinna wydawać głuchego odgłosu,
- odchylenia powierzchni od płaszczyzny łatą o długości 2 m (odchylenie to nie powinno być większe niż 3 mm na całej długości łaty),
- prawidłowości przebiegu i wypełnienia spoin łatą z dokładnością do 1 mm,
- grubości warstwy kompozycji klejącej pod płytkę, która nie powinna przekraczać grubości określonej przez producenta.
- sprawdzenie odchylenia powierzchni posadzki od płaszczyzny za pomocą łaty kontrolnej długości 2 m przykładanej w dwóch różnych kierunkach, w dowolnym miejscu posadzki; prześwit między łatą a powierzchnią posadzki należy zmierzyć z dokładnością do 1 mm,
- sprawdzenie prostoliniowości spoin za pomocą cienkiego drutu naciągniętego wzdłuż spoin na całej ich długości i dokonanie pomiaru odchyleń z dokładnością do 1 mm,
- sprawdzenie związania posadzki z podkładem przez lekkie opukanie posadzki młotkiem drewnianym; charakterystyczny głuchy dźwięk jest dowodem nie związania posadzki z podkładem,

- sprawdzenie grubości spoin i ich wypełnienia za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru; na dowolnie wybranej powierzchni posadzki wielkości 1 m² należy zmierzyć spoiny suwmiarką z dokładnością do 0,5 mm.

Wyniki kontroli posadzek powinny być porównane z wymaganiami podanymi w ST i opisane w dzienniku budowy lub protokole załączonym do dziennika budowy.

Jeżeli choć jedna z kontrolowanych cech nie spełnia stawianego wymagania, odbieranych prac budowlanych nie można uznać za wykonane prawidłowo.

Szczegółowe wymagania i metody badań okładzin ceramicznych

Sprawdzana cecha	Wymaganie	Metoda badania
Przyczepność	brak głuchego odgłosu przy opukiwaniu	lekkie opukanie okładziny w kilku dowolnie wybranych miejscach
Odchylenie krawędzi od kierunku poziomego i pionowego	≤ 2 mm/m	pomiar prześwitu między łata o długości 2 m przyłożoną do krawędzi okładziny a okładziną
Odchylenie powierzchni od płaszczyzny	≤ 2 mm	pomiar prześwitu między powierzchnią okładziny a łata o długości 2 mm przyłożoną w dowolnym miejscu
Prawidłowość wypełnienia i przebiegu spoin	≤ 2 mm	wizualnie i przez pomiar odchyleń przebiegu spoin w stosunku do naciągniętego sznura

6.5. Kontrola wykonania posadzki epoksydowej.

6.5.1. Przygotowanie podłoża.

Obrabiane podłoże musi być wytrzymałe, wyrównane, chropowate i oczyszczone z zanieczyszczeń (pyłów, tłustych plam, zabrudzeń wapnem).

Geometria podłoża powinna być zgodna z projektem a odchyłki wymiarowe, równość powierzchni winny mieścić się w zakładanej tolerancji (jeżeli nie są określone warunki to: podłoże nie powinno wykazywać prześwitów pomiędzy dwumetrową łata a powierzchnią większych niż 5mm, odchylenia podłoża od płaszczyzny poziomej lub spadku nie powinny być większe niż +/-5mm na całej długości lub szerokości podłoża i nie powinny powodować zaniku zakładanego spadku). Szczeliny dylatacyjne powinny być nieprzerwane i wypełnione właściwymi materiałami.

Należy badać czystość i wilgotność podłoża przed każdorazowym pokrywaniem nowego obszaru posadzki.

6.5.2. Przygotowanie materiałów.

Należy badać materiał pod względem:

- a) gęstości składników,
- b) okresu przydatności do użytku,
- c) czasu schnięcia.

Badania te należy wykonywać dla każdej partii wyrobów.

Gęstość przygotowanej kompozycji należy badać w temperaturze 23 +/-1°C zgodnie z normą PN-ISO 2811-1:2002.

Czas schnięcia należy określić wg normy PN-79C-81519.

Wykonana zgodnie z instrukcją producenta posadzka żywiczna powinna posiadać podane w Deklaracji Zgodności WE parametry zgodne z PN-EN 13813:2003.

Wykonany zgodnie z instrukcją Producenta podkład z żywicy epoksydowej powinien posiadać podane w Deklaracji Zgodności WE parametry zgodne z PN-EN 13813:2003.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00 01 „Wymagania ogólne”.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostka obmiaru jest m² (metr kwadratowy).

8. Odbiór robót.

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega odbiorowi robót zanikających wg zasad określonych w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

8.2. Ustalenia szczegółowe dotyczące odbioru robót.

Odbioru jakościowego materiałów dokonuje się po dostarczeniu ich na budowę. Należy sprawdzić zgodność właściwości technicznych z wymaganiami odpowiednich norm lub innych dokumentów (aprobata 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 materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z powołanymi normami i aprobatami technicznymi. Materiały użyte do wykonania posadzki, nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i nasuwające z tego względu wątpliwości, powinny być poddane badaniom przez upoważnione laboratoria.

Odbiór poszczególnych etapów robót.

Odbiór podłoża powinien obejmować: sprawdzenie materiałów, sprawdzenie wytrzymałości, równości, czystości i stanu wilgotności podłoża lub podkładu, sprawdzenie spadków podłoża lub podkładu i rozmieszczenia wpustów podłogowych.

Odbiór warstw izolacji termicznej i akustycznej przeprowadza się w następujących etapach robót: po wykonaniu podłoża, po ułożeniu warstwy izolacyjnej, przed wykonaniem warstwy ochronnej lub ułożeniem podkładu. Przy odbiorze wykonuje się:

sprawdzenie materiałów, sprawdzenie równości, czystości, wilgotności podłoża, sprawdzenie grubości i ciągłości warstwy izolacyjnej.

Odbiór podkładu powinien być przeprowadzony na następujących etapach robót: po wykonaniu warstwy ochronnej na materiale izolacyjnym, podczas układania podkładu, po całkowitym stwardnieniu podkładu i wykonaniu badania wytrzymałości na ściskanie na próbkach kontrolnych.

W ramach odbioru powinno się wykonać sprawdzenie:

- materiałów,

- prawidłowości ułożenia warstwy ochronnej na materiale izolacyjnym,
- grubości podkładu w czasie jego wykonania w dowolnych 3 miejscach,
- wytrzymałości podkładu na ściskanie i zginanie na podstawie wyników badań laboratoryjnych, badania należy przeprowadzać dla podkładów cementowych i anhydrytowych; powinny być one wykonywane nie rzadziej niż 1 raz na 1000 m² podkładu,
- równości podkładu przez przykładanie w dowolnych miejscach i kierunkach dwumetrowej łąty kontrolnej, odchylenia stanowiące przeswity między łątą i podkładem należy mierzyć z dokładnością do 1 mm,
- odchyień od płaszczyzny poziomej lub określonej wyznaczonym spadkiem za pomocą dwumetrowej łąty kontrolnej i poziomnicy, odchylenia należy mierzyć z dokładnością do 1 mm,
- prawidłowości osadzenia w podkładzie elementów dodatkowych (wpustów podłogowych, płaskowników itp.), badanie należy wykonywać przez oględziny,
- prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych, izolacyjnych i przeciwskurczowych.

Odbiór końcowy robót podłogowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonanej podłogi z Dokumentacją Projektową.

Oceny zgodności dokonuje się przez oględziny i pomiary posadzki, a całej konstrukcji podłogi na podstawie zapisów w dzienniku budowy i protokołów odbiorów międzyfazowych.

W ramach odbioru końcowego należy sprawdzić: jakość użytych materiałów, warunki wykonania robót (warunki wilgotnościowe i temperaturowe) na podstawie zapisów w dzienniku budowy, prawidłowość wykonania warstw konstrukcyjnych podłogi, tj. podkładu, warstw izolacyjnych, na podstawie zapisów w dzienniku budowy lub protokołów odbiorów międzyfazowych.

Ocenę prawidłowości wykonania posadzki przeprowadza się, gdy posadzka osiągnie pełne właściwości techniczne.

Odbiór posadzki powinien obejmować sprawdzenie:

- wyglądu zewnętrznego na podstawie oględzin i oceny wizualnej,
- równości za pomocą łąty kontrolnej,
- odchyień od płaszczyzny poziomej lub określonego spadku za pomocą łąty kontrolnej i poziomnicy,
- połączenia posadzki z podkładem na podstawie oględzin,
- grubości posadzek monolitycznych na podstawie pomiarów dokonanych w czasie wykonywania posadzki,
- wytrzymałości na ściskanie posadzki monolitycznej (przeprowadza się na próbkach kontrolnych pobranych w czasie wykonywania posadzki),
- prawidłowości (przez oględziny) osadzenia w posadzce kraterów ściekowych, dylatacji itp.,
- prawidłowości (przez pomiar) wykonania styków materiałów posadzkowych, tj. pomiar odchyień od prostoliniowości, pomiar szerokości spoin,
- wykończenia posadzki (przez oględziny), zamocowania cokołów, listew podłogowych.

9. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

- 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.
- 4) PN-78/B-12032 Płytki i kształtki podłogowe kamionkowe.

- 5) PN-EN 98:1996 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenia wymiarów i sprawdzanie jakości powierzchni.
- 6) PN-EN ISO 10545-7 „Oznaczanie odporności na ścieranie powierzchni płytek szklawionych”.
- 7) PN-EN 87:1994 Płytki i płyty ceramiczne ściennie i podłogowe. Definicje, klasyfikacja, właściwości i znakowanie.
- 8) PN-EN ISO 10545-1:1999 Płytki i płyty ceramiczne. Pobieranie próbek i warunki odbioru.
- 9) PN-EN ISO 10545-2:1999 Płyty i płytki ceramiczne. Oznaczanie wymiarów i sprawdzanie jakości powierzchni.
- 10) PN-91/M-82054.19 Śruby, wkręty i nakrętki. Statystyczna kontrola jakości
- 11) PN-EN ISO 15482:2002 Wkręty wierzące samogwintujące z łbem stożkowym z wgłębieniem.
- 12) BN-84/6755-08 Materiały do izolacji termicznej i akustycznej. Wyroby z wełny mineralnej. Filce i płyty.
- 13) PN-93/B-02862 Odporność ogniowa.

ST 09.00 - ROBOTY MALARSKIE (CPV 45442100-8)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót malowania ścian i stropów budynku.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane ramach zadania – **LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE.**

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót malarskich z zabezpieczeniem powierzchni nie malowanych.

Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują ww. roboty, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi (przywołanymi w specyfikacji) normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

2.1. Farby emulsyjne wytwarzane fabrycznie.

/część socjalno biurowa - ściany i sufity - wg projektu wnętrz /

Stosować wg Dokumentacji Projektowej oraz kart katalogowych i instrukcji producentów. Farby niezależnie od ich rodzaju powinny odpowiadać wymaganiom norm lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Farba emulsyjna – zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Ściana malowana podwójnie. Kolorystyka i faktura wg projektu wnętrz. Przed zastosowaniem materiału w budynku należy skonsultować wyrób budowlany z projektantem.

2.2. Rozcieńczalniki.

W zależności od rodzaju farby należy stosować wg kart katalogowych i instrukcji producentów.

2.3. Środki gruntujące.

W zależności od rodzaju farby należy stosować wg kart katalogowych i instrukcji producentów.

2.4. Termin robót.

Roboty malarskie wewnątrz i na zewnątrz budynku wykonywać po wyschnięciu tynków i naprawianych miejsc (jednolite zabarwienie powierzchni naprawianej). Malowanie konstrukcji stalowych – po całkowitym i ostatecznym umocowaniu wszystkich elementów konstrukcyjnych i osadzeniu innych elementów w ścianach.

2.5. Malowanie.

Prawidłowo wykonana powłoka malarska powinna spełniać dwa zadania: zapewnić właściwą ochronę podłoża przed działaniem czynników atmosferycznych oraz sprzyjać uzyskaniu efektu dekoracyjnego. Efekt ten można osiągnąć pod warunkiem właściwego przygotowania podłoża oraz przez zastosowanie odpowiednich produktów i prawidłowej technologii malowania.

Przed rozpoczęciem malowania należy zawsze zapoznać się z informacjami podanymi na opakowaniu wyrobów malarskich.

Są tam wyspecyfikowane dane dotyczące:

- przeznaczenia - do jakiego podłoża należy stosować produkt;
- sposobu użycia - w jaki sposób należy przygotować podłoże, w jakiej temperaturze malować itp.
- sposobu nanoszenia - jaką techniką nanosić farbę: pędzlem, wałkiem lub metodą natryskową,
- krycia - ile razy należy pomalować powierzchnię, aby uzyskać całkowite pokrycie; informacje te zwykle są podawane za pomocą symboli „1-2” (konieczne jedno malowanie, a jeśli to nie wystarcza - dwa) lub „2-3” (konieczne dwa malowania, a jeśli to nie wystarcza - trzy),
- wydajności - ile farby trzeba kupić, by pomalować konkretną powierzchnię,
- czasu schnięcia - po jakim czasie pomalowana powierzchnia jest sucha i można nanosić kolejne warstwy; im wyższa temperatura i niższa wilgotność w pomieszczeniu, tym czas ten jest krótszy,
- rodzaju rozcieńczalnika - czym należy rozcieńczyć farbę, aby uzyskać odpowiednią konsystencję,
- okresu przydatności do stosowania – przez jaki czas farba zachowuje swoje właściwości i tworzy powłokę dobrej jakości, atestów - produkty, które nie mają oceny higienicznej Państwowego Zakładu Higieny (PZH), mogą być szkodliwe dla zdrowia; na opakowaniu bywają również informacje o innych atestach, np. o certyfikacie zgodności z Polską Normą lub znak E, który oznacza produkt ekologicznie bezpieczny; farby tak oznaczone mają dobrą jakość i są bezpieczne dla zdrowia i środowiska.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania robót malarskich.

Agregaty malarskie, aparaty natryskowe, pistolety ze zbiornikiem na farbę
Pędzle, wałki malarskie

Drabiny, rusztowania.

3.2.1. Mechaniczne wykonywanie powłok malarskich.

Agregaty malarskie - urządzenia do natryskowego malowania farbami wapiennymi, klejowymi, emulsyjnymi, olejnymi i syntetycznymi - do malowania dużych powierzchni.

Aparaty natryskowe - do tej grupy zalicza się aparaty z napędem: mechanicznym, bezsprężarkowe i sprężarkowe, elektromagnetycznym i ręcznym.

W aparatach do natrysku mechanicznego farba jest doprowadzana pod ciśnieniem (zwykle $0,15 \div 0,5$ MPa) do dyszy aparatu i rozpylona przez nagłe rozprężenie się po wyjściu z dyszy.

W aparatach do natrysku pneumatycznego farba jest podawana strumieniem sprężonego powietrza i rozpylana w momencie rozprężenia się powietrza po jego wyjściu z dyszy aparatu. Typowy zestaw do nanoszenia powłok tą metodą składa się z pistoletu natryskowego, zbiornika ciśnieniowego na farbę oraz sprężarki z kompletem przewodów doprowadzających sprężone powietrze.

Do drobnych prac malarskich można używać pistoletów ze zbiornikiem na farbę, do których należy jedynie doprowadzić sprężone powietrze. Końcówka urządzenia natryskowego lub pistoletu powinna być prowadzona w odpowiedniej odległości od malowanej powierzchni. Odległość tę ustala się na podstawie próby wykonanej przed malowaniem. Bardzo ważne jest również, aby była ona zawsze jednakowa. Farbę nanosi się pasami nieznacznie nakładającymi się na siebie.

Jeżeli jest konieczne wykonanie drugiej warstwy, powinna ona być nakładana również pasami zachodzącymi na siebie, ale w kierunku prostopadłym do pasów pierwszej warstwy. Aparaty do natrysku hydrodynamicznego posiadają możliwości nakładania przy ich użyciu farb ciężkich o doskonałych właściwościach antykorozyjnych. Natrysk hydrodynamiczny polega na podawaniu farby pod wysokim ciśnieniem 8-25 MPa. Po przekroczeniu prędkości krytycznej następuje zaburzenie stabilności wypływającego z dyszy strumienia farby i na skutek oddziaływania sił napięcia powierzchniowego rozpada się on na wiele kropli. Prędkość wypływu farby z pistoletu wynosi 100-200 m/s.

3.2.2. Malowanie pędzlem

Farby nawierzchniowe nanosić pędzlami płaskimi o miękkim włosiu. polega na nanoszeniu farby równoległymi pasami minimalnie zachodzącymi na siebie. Farby nawierzchniowe nakłada się w dwóch kierunkach prostopadłych do siebie (krzyżowo), nieznacznie dociskając pędzel do malowanej powierzchni. Farby gruntowe nakłada się również w dwóch kierunkach cienkimi warstwami, silnie wcierając w podłoże.

Wyroby przeznaczone do malowania pędzlem powinny charakteryzować się długim czasem schnięcia oraz nie powinny zawierać rozpuszczalników agresywnych. Duży wpływ na estetykę wykonywanej powłoki ma właściwe przygotowanie nowego pędzla, tzn. usunięcie z niego kurzu i luźnych włosów. W tym celu pędzel należy dokładnie wymyć w wodzie z mydłem, bardzo starannie wypłukać i wysuszyć, a następnie kilkakrotnie zanurzyć w farbie ocierając o brzeg innego naczynia (aby nie wprowadzić zanieczyszczeń do farby), usunąć nadmiar farby. Po kilkakrotnym powtórzeniu tych czynności można rozpocząć malowanie.

Aby uniknąć powstawania zacieków, podczas malowania powierzchni pionowych należy na ograniczonej powierzchni najpierw nałożyć farbę w kierunku pionowym pasami lekko zachodzącymi na siebie, mocno dociskając pędzel do powierzchni, a następnie w kierunku poziomym. Kolejną warstwę nakłada się od góry do dołu, lekko dociskając pędzel i odrywając go powoli od malowanej powierzchni. Aby podczas malowania pędzlem zminimalizować

powstawanie śladów przejść pędzla, można stosować wyrównywanie powierzchni płaskim pędzlem. Ostatnią warstwę powłoki wykonać tak, aby kierunek pociągnięć pędzla był prostopadły do ściany z oknem – przy malowaniu sufitu lub do podłogi - przy malowaniu ścian.

3.2.3. Malowanie wałkiem.

Farby emulsyjne można nanosić wałkiem. Przy malowaniu wałkiem jest niezbędna tacka do wałka podzielona zwykle na dwie części: wanienkę, do której wlewa się farbę, oraz żebrowaną pochyłą płaszczyznę, na której można odcisnąć nadmiar farby (niektóre tacki zamiast płaszczyzny żebrowanej mają specjalną siatkę).

Wałek zanurza się w farbie, a następnie przetacza się go po powierzchni żebrowanej lub siatce w celu równomiernego nasączenia go farbą oraz odciśnięcia jej nadmiaru. Tak przygotowany wałek prowadzi się po malowanej powierzchni równoległymi pasami, które powinny minimalnie na siebie zachodzić. Po pomalowaniu powierzchni w jednym kierunku powtarza się tę czynność w kierunku prostopadłym do pasów pierwszej warstwy. Na wałek należy nabierać większą ilość farby i nakładać ją równomiernie na podłoże, bez wcierania, starając się nie wracać na pomalowane miejsca, gdyż może to doprowadzić do rozpuszczenia nałożonej już poprzednio warstwy. W trakcie malowania farbami szybko schnącymi wałek co pewien czas (określony przez producenta wyrobu) należy dokładnie umyć w rozpuszczalniku (zalecany przez producenta wyrobu), wysuszyć i umyć ponownie wodą z mydłem.

Nie jest zalecane gruntowanie podłoża przy użyciu wałka.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

4.1. Warunki transportu.

Pojemniki z materiałami malarskimi należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układane w pozycji stojącej, zabezpieczone przed przewracaniem się i uszkodzeniem. Pojemniki mogą być przewożone w kontenerach lub na paletach. Farby należy transportować zgodnie z PN-85/0-79252 i przepisami obowiązującymi w transporcie kolejowym lub drogowym.

4.2. Warunki składowania.

Pojemniki z materiałami malarskimi należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących je przed zmiennymi warunkami atmosferycznymi, a przede wszystkim przed działaniem promieni słonecznych i zbyt mocnym nagrzewaniem, w odległości co najmniej 120cm od grzejników. Powinny być magazynowane zgodnie z instrukcjami producenta.

Farby emulsyjne, olejne, z żywic syntetycznych oraz chemoutwardzalne powinny być transportowane i przechowywane w temperaturze +5° C.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Przy wykonywaniu robót malarskich wymaga się przestrzegania następujących zasad:

- prace na wysokości należy wykonywać z prawidłowych rusztowań lub drabin, a gdy nie ma możliwości zainstalowania rusztowań i roboty te wykonuje się z pomostów opieranych na konstrukcji (tzw. kładek), malarz powinien być zabezpieczony przed upadkiem pasem bezpieczeństwa przymocowanym do konstrukcji,

- przy malowaniu wyrobami zawierającymi lotne rozpuszczalniki lub rozcieńczalniki stosować odzież ochronną, a pracę wykonywać przy otwartych oknach lub czynnej i sprawnej wentylacji oraz przestrzegać zakazu palenia papierosów i używania otwartych palenisk lub grzejników elektrycznych, narzędzi i silników powodujących iskrzenie i mogących być źródłem pożaru,

5.2. Warunki przystąpienia do robót.

Temperatura.

Optymalna temperatura:

- przy malowaniu farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi od + 12 do +18°C,
- przy szpachlowaniu i malowaniu farbami olejnymi i z żywic syntetycznych powyżej +5°C, lecz by w ciągu doby nie następował spadek temperatury poniżej 0°C,
- przy malowaniu wyrobami chemoutwardzalnymi, poliuretanowymi, epoksydowymi itp. +15°C.

Niedopuszczalne jest malowanie powierzchni zawilgoconych, szczególnie wyrobami rozpuszczalnikowymi.

Inne warunki.

Roboty farbami wodnymi wykonywać w pomieszczeniach o dobrej wentylacji.

5.3. Przygotowanie powierzchni pod malowanie.

Powierzchnie podłoża pod malowanie powinny być:

- gładkie i równe, tzn. bez nadrostów betonowych, zacieków zaprawy lub mlecza cementowego, kawern; dopuszcza się pojedyncze wgłębienia o średnicy do 5 mm i głębokości do 4mm - dla podłoża betonowych; w zakresie równości obowiązują wymagania jak dla tynków IV kategorii (z wyjątkiem tynków doborowych),
- mocne, tzn. powierzchniowo nie pylące, nie wykruszające się, bez spękań i rozwarstwień,
- czyste, tzn. bez plam, zaoliwień, pleśni i zanieczyszczeń (kurzem, rdzą),
- dojrzałe pod malowanie, farbami emulsyjnymi, akrylowymi można malować podłoża po 7 dniach,
- suche – (tabela) badanie wilgotności podłoża można wykonać aparatami wskaźnikowymi (elektrycznym lub karbidowym), metodą suszarkowo-wagową lub papierkami wskaźnikowymi Hydrotest.

Największa dopuszczalna wilgotność podłoża do malowania

Podłoże	Rodzaj farby	Największa wilgotność podłoża % masy
Tynki cementowe cementowo-wapienne	Wapienna	6
	klejowa lub kazeinowa	4
	emulsyjna	4
	olejna, z żywic syntetycznych	3
Tynki gipsowe	Klejowa	4
	Emulsyjna	4
	olejna, z żywic syntetycznych	3
Drewno, sklejka, płyty pilśniowe twarde	olejna, z żywic syntetycznych	4
	chemoutwardzalna	12

Powierzchnia betonu i żelbetu:

- a) większe ubytki powierzchni, złącza prefabrykatów itp. wypełnić zaprawą cementową z co najmniej 14-dniowym wyprzedzeniem i zatrzeć do równości,
- b) plamy od zaoliwień zeszkrobać, zmyć wodą z dodatkiem detergentów i czystą wodą.

Podłoża tynkowe powierzchnie tynku oczyścić, naprawić zaprawą i zatrzeć do lica; w przypadku podłoży gipsowych stosować do tego celu zaprawę gipsową (z wyprzedzeniem 1-dniowym przed malowaniem), dla pozostałych podłoży - zaprawę cementową lub cementowowapienną (z wyprzedzeniem 14-dniowym).

Podłoża gipsowe i z suchego tynku oraz gipsowo-wapienne zagruntować rozcieńczoną farbą emulsyjną (farba: woda = 1:6) - pod malowania farbami emulsyjnymi.

Przed przystąpieniem do malowania naprawić uszkodzenia powierzchni tynków i wcześniej naprawianych miejsc. Zaleca się stosowanie do tego celu materiałów zalecanych przez dostawcę farby.

5.4. Prace przygotowawcze do malowania.

5.4.1. Przygotowanie pomieszczeń.

Przed przystąpieniem do robot malarskich z pomieszczeń powinny być sprzątnięte resztki materiałów, sprzęty itp. Elementy już wykonane, jak podłogi, balustrady, armatura łazienkowa itp., powinny być zabezpieczone przed zachlapaniem farbami.

5.4.2. Przygotowanie powierzchni nowych tynków.

Nowe tynki wymagają okresu dojrzewania (nawet do 6 tygodni, choć czas ten zależy od rodzaju tynku i farby, jaka będzie użyta) i dopiero potem można przystąpić do następnych czynności. Powierzchnie nowych tynków należy przetrzeć drewnianym klockiem w celu usunięcia grudek zaprawy i zachlapan, a następnie powierzchnię tynku odkurzyć. Przed malowaniem dokładnie przegląda się wszystkie ściany (również działowe), zwłaszcza przy ościeżnicach drzwi i okien, w celu odnalezienia miejsc spękań. Ewentualne szczeliny wypełnia się elastyczną masą akrylową. Nie należy stosować do tego celu mas silikonowych, ponieważ w zasadzie nie dają się one pomalować. Drobne odpryski i pęknięcia tynków należy wypełnić gładzią tynkową.

Należy wykonać gruntowanie tynku gruntem wg zaleceń producenta farby.

Podłoże przygotowane do malowania powinno ponadto być gładkie, równe, pozbawione pyłu, kurzu i innych zanieczyszczeń. Przy malowaniu kolorami słabo kryjącymi jest zalecane położenie pierwszej warstwy białej, wówczas łatwiej jest uzyskać jednolitą barwę. Ważne jest również, aby podłoże było jednakowo gładkie, gdyż w przeciwnym razie kolor może nie być jednorodny.

5.4.3. Przygotowanie powierzchni betonowych.

Gwarancją otrzymania powłoki o właściwych parametrach jest odpowiednie przygotowanie podłoża przy użyciu materiałów zgodnie z zaleceniami producenta.

Posadzki kruszące się, pękające, wykonane wadliwie lub z nieodpowiednich materiałów nie nadają się do malowania. Wszelkie pęknięcia i wykruszenia należy odkurzyć, ubytki uzupełnić oraz usunąć plamy z olejów.

Należy zapewnić dobrą wentylację pomieszczenia.

5.5. Wykonywanie powłok malarskich.

5.5.1. Zalecenia ogólne.

Do malowania ręcznego i wałkiem powinno się stosować farby o konsystencji handlowej. Konsystencja farb do malowania natryskowego - rzadsza niż do malowania ręcznego i wałkiem malarskim. Do malowania natryskowego farby handlowe powinno się rozcieńczyć odpowiednim dla danego rodzaju farby rozcieńczalnikiem (w przypadku farb wodnych - wodą, w przypadku pozostałych farb - rozpuszczalnikami handlowymi w ilości 3-5% w stosunku do farby. Zużycie farb przy malowaniu natryskiem i wałkiem jest minimalnie mniejsze niż przy malowaniu pędzlem.

5.5.2. Malowanie farbami emulsyjnymi.

Sprawdzić, czy farba nie zawiera wytrąconego spoiwa w postaci nitek (wskutek niewłaściwego jej transportu czy przechowywania, tj. w temperaturze poniżej +5°C), co ją dyskwalifikuje. Powłoka po wyschnięciu ma barwę ciemniejszą niż farba.

Do barwienia farb stosuje się farby emulsyjne kolorowe bądź specjalne pasty pigmentowe. Nie wolno do tego celu stosować suchych pigmentów ani kolorowych farb klejowych. Farb do malowania powierzchni wewnętrznych (o czym informacja znajduje się na etykietach tych wyrobów) nie można stosować na powierzchnie elewacyjne. Niektóre farby emulsyjne można stosować na wnętrza i elewacje (zgodnie z wytycznymi producenta). Natomiast farby przewidziane do malowania elewacji ze względów ekonomicznych (więcej spoiwa i stąd wyższa cena) oraz higienicznych (więcej spoiwa i wyższa szczelność) nie powinny być stosowane do wnętrza.

Malowanie wykonywać 2-krotnie „na krzyż”. Do pierwszego malowania (szczególnie podłoży nasiąkliwych) stosuje się farbę rozcieńczoną wodą w ilości 10% w stosunku do farby, a do drugiego - farbę handlową. Podłoża gipsowe zagruntować (z wyprzedzeniem 24 h) farbą emulsyjną rozcieńczoną wodą w stosunku 1:6. Drugą warstwę farby nanosić najwcześniej po 2 h po wykonaniu pierwszej.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kryteria oceny jakości i końcowy odbiór robót malarskich.

Badania powłok przy odbiorze wykonuje się w następujących terminach (w temperaturze +5°C, wilgotności względnej powietrza 65%):

- z farb emulsyjnych - nie wcześniej niż po 7 dniach,

Badania obejmują sprawdzenie:

- wyglądu zewnętrznego,
- zgodności barwy ze wzorcem oraz połysku,
- odporności powłok na wycieranie i odporności na zmywanie wodą,

Jeśli badania dadzą wynik pozytywny, to roboty malarskie należy uznać za wykonane prawidłowo. Gdy którekolwiek z badań dało wynik ujemny, należy usunąć wykonane powłoki częściowo lub całkowicie i wykonać powtórnie.

Kontrola międzyfazowa stanu technicznego powierzchni obejmuje sprawdzenie:

- a) jakości materiałów malarskich,
- b) wilgotności i przygotowania podłoża pod malowanie,
- c) stopnia skarbonizowania tynków,

- d) jakości wykonania kolejnych warstw powłokowych i temperatury w czasie malowania i schnięcia powłok,
- e) sprawdzenie wyschnięcia podłoża,
- f) sprawdzenie czystości.

Sprawdzenie wyglądu powierzchni pod malowanie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne. Sprawdzenie wsiąkliwości należy wykonać przez spryskiwanie powierzchni przewidzianej pod malowanie kilku kroplami wody. Ciemniejsza plama zwilżonej powierzchni powinna nastąpić nie wcześniej niż po 3 s.

Wyniki badań jakości materiałów i podłoży powinny potwierdzać protokoły lub wpisy do dziennika budowy.

6.3. Wymagania stawiane poszczególnym rodzajom powłok.

Powłoki emulsyjne.

Powinny być niezmywalne oraz odporne na tarcie na sucho, szorowanie i reemulgację (rozmazywanie się). Ponadto powinny być bez uszkodzeń, jednolitej barwy bez smug, plam, spękań, łuszczenia.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostka obmiaru jest m² (metr kwadratowy) powierzchni zamalowanej wraz z przygotowaniem do malowania podłoża, przygotowaniem farb, ustawieniem i rozebraniem rusztowań lub drabin malarskich oraz uporządkowaniem stanowiska pracy. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

8. Odbiór robót.

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

8.2. Warunki odbioru.

8.2.1. Odbiór podłoża.

Podłoże powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach państwowych. Podłoże odbiera wykonawca prac malarskich.

8.2.2. Odbiór robót malarskich.

- Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego powłok malarskich polegające na stwierdzeniu równomiernego rozłożenia farby, jednolitego natężenia barwy i zgodności ze wzorcem producenta, braku prześwitu i dostrzegalnych skupisk lub grudek nieroztartego pigmentu lub wypełniaczy, braku plam, smug, zacieków, pęcherzy odstających płatów powłoki, widocznych okiem śladów pędzla itp., w stopniu kwalifikującym powierzchnię malowaną do powłok o dobrej jakości wykonania.

- Sprawdzenie odporności powłoki na wycieranie polegające na lekkim, kilkakrotnym potarciu jej powierzchni miękką, wełnianą lub bawełnianą szmatką kontrastowego koloru.
- Sprawdzenie odporności powłoki na zarysowanie.
- Sprawdzenie przyczepności powłoki do podłoża polegające na próbie poderwania ostrym narzędziem powłoki od podłoża.
- Sprawdzenie odporności powłoki na zmywanie wodą polegające na zwilżaniu badanej powierzchni powłoki przez kilkakrotne potarcie mokrą miękką szczotką lub szmatką.

Wyniki odbiorów materiałów i robót powinny być każdorazowo wpisywane do Dziennika Budowy.

8.3. Dokumenty, które Wykonawca powinien przedstawić przy odbiorze robót.

- Zatwierdzoną Dokumentację Techniczną.
- Protokoły odbiorów międzyoperacyjnych stwierdzających przygotowanie podłoża, prawidłowe wykonanie każdej z warstw podkładowych pod malowanie.
- Protokoły badań kontrolnych lub zaświadczeń o jakości użytych materiałów.

8.4. Ocena końcowa.

Jeśli wszystkie oględziny sprawdzenia i pomiary wykażą zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i wymogami wykonane roboty należy uznać za prawidłowe.

Gdy chociaż jedno z badań da wynik ujemny, całość odbieranych robót uznaje się za niezgodne z wymogami Dokumentacji Projektowej i nie przyjmuje się ich. Zależnie od zakresu niezgodności z Dokumentacją Projektową wykonane roboty mogą być zakwalifikowane do ponownego wykonania w całości lub do częściowych napraw. W obu przypadkach roboty podlegają ponownemu sprawdzeniu i odbiorowi.

9. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

- 1) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I Budownictwo ogólne. Cz. 4, Arkady 1990 (rozdział 27).
- 2) Instrukcja 351/98 Zabezpieczanie przed korozją konstrukcji betonowych i żelbet. Instrukcja nr 351/98. ITB, Warszawa 1998.
- 3) PN-58/B-30177 Kit szklarski kredowo-pokostowy.
- 4) PN-75/C-04630 Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 5) PN-72/C-81503 Wyroby lakierowe. Wstępne próby techniczne.
- 6) PN-70/B-10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 7) PN-69/B-10280 Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi.
- 8) PN-69/B-10285 Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoiwach bezwodnych.
- 9) PN-91/B-10102 Farby do elewacji budynków. Wymagania i badania.
- 10) PN-69/B-10280/Apl:1999 Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi.
- 11) PN-EN ISO 12944-7:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich.
- 12) PN-EN 13300:2002 Farby i lakiery - Wodne wyroby lakierowe i systemy powłokowe na wewnętrzne ściany i sufity – Klasyfikacja.

- 13) PN-C-81802:2002 Lakiery wodorozcieńczalne stosowane wewnątrz.
- 14) PN-C-81914:2002 Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz.
- 15) PN-62/C-81502 Szpachłówki i kity szpachlowe. Metody badań.
- 16) PN-EN 459-1:2003 Wapno budowlane.
- 17) PN-C 81911:1997 Farby epoksydowe do gruntowania odporne na czynniki chemiczne.
- 18) PN-C-81901:2002 Farby olejne i alkidowe.
- 19) PN-C-81608:1998 Emalie chlorokauczukowe.
- 20) PN-C-81914:2002 Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz.
- 21) PN-C-81911:1997 Farby epoksydowe do gruntowania odporne na czynniki chemiczne.
- 22) PN-C-81932:1997 Emalie epoksydowe chemoodporne.

ST 10.00 - OKŁADZINY I OBUDOWY Z PŁYT GIPSOWO-KARTONOWYCH ORAZ SUFITY Z PŁYT Z WŁÓKIEN MINERALNYCH (CPV 45421152-4, 45421146-9)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu okładzin i obudów z płyt gipsowo-kartonowych oraz sufitów z płyt z włókien mineralnych.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – **LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót w zakresie montażu okładzin i obudów z płyt gipsowo-kartonowych oraz sufitów z płyt z włókien mineralnych.

1.3. Zakres Robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy robotach w zakresie montażu okładzin i obudów z płyt gipsowo-kartonowych oraz sufitów z płyt z włókien mineralnych.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 pkt.1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 1.

Przy wykonywaniu okładzin z płyt gipsowo-kartonowych należy przestrzegać zasad podanych w normie PN-72/B-10122 „Roboty okładzinowe. Suche tynki. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały.

2.1. Płyta gipsowo-kartonowa.

Płyta gipsowo-kartonowa – zgodna z Dokumentacją Projektową.

Płyty powinny być pakowane w formie stosów, układanych poziomo na kilku podkładach dystansowych. Pierwsza płyta od dołu spełnia rolę opakowania stosu. Każdy ze stosów jest spięty taśmą stalową dla usztywnienia, w miejscach usytuowania podkładek.

Pakiety należy składować w pomieszczeniach zamkniętych i suchych, na równym i mocnym, a zarazem płaskim podkładzie.

Wysokość składowania - do pięciu pakietów o jednakowej długości, nakładanych jeden na drugi.

2.2. Stelaż stalowy systemowy.

Konstrukcję stelażu ścian działowych z płyt gipsowo-kartonowych należy wykonać z profili stalowych systemowych grubości 75 mm (C-75x0,6 i U-75x0,6), a konstrukcję stelażu zabudów z profili stalowych systemowych grubości 50 mm (C-50x0,6 i U-50x0,6).

Konstrukcję stelażu sufitów podwieszanych z płyt gipsowo-kartonowych należy wykonać z profili systemowych nośnych CD 60x27x0,6 oraz przyściennych UD 27x28x0,6. Przedłużenia odcinków profili nośnych, gdy potrzeba taka wynika z wielkości pomieszczenia, dokonuje się przy użyciu łącznika wzłużnego systemowego (60/110). Stelaż jest podwieszany do konstrukcji stropu przy pomocy wieszaków systemowych gdy chodzi o sufit obniżony (stopień obniżenia sufitu determinuje użycie pręta mocującego o odpowiedniej długości) lub przy pomocy łączników krzyżowych systemowych (60/60) - gdy chodzi o sufit mocowany bezpośrednio do podłoża. Konstrukcję stelażu sufitu obniżonego wykonuje się w formie dwuwarstwowej. Jednak w pomieszczeniach długich i równocześnie wąskich zasadne jest stosowanie stelażu pojedynczego. Stelaż jednowarstwowy stosuje się również dla sufitów bezpośrednio mocowanych do stropów. W stelażach dwuwarstwowych do łączenia obu warstw ze sobą używa się łączników krzyżowych systemowych (60/60). W celu usztywnienia całej konstrukcji stelażu, końce profili nośnych opiera się między półkami profili UD 27x28x0,6 mocowanych do ścian.

2.3. Płyty sufitowe modułowe.

2.3.1. Panele dźwiękochłonne.

/Hala - pomiędzy wiązarami/

Istotne parametry minimalne:

klasa pochłaniania	A
powierzchnia	fakturowana
odbicie światła	min72%
grubość	min 30mm,
ciężar z podkonstrukcją	max 3kg/m ²

Płyty z wełny mineralnej o jednolitej powierzchni bez widocznych łączeń pomiędzy płytami sufitowym szpachlowana tynkiem akustycznym.

UWAGA:

Rozmieszczenie, kształt płyty oraz sposób układania wg projektu wnętrza.

2.3.2. Wełna mineralna.

Płyty z wełny mineralnej.

Istotne parametry minimalne:

klasa pochłaniania	A
kolor	fakturowana biała
odbicie światła	min86%
typ łączenia	fazowany 5mm ze wszystkich stron
montaż	ukryty

2.3.3. Wełna drzewna.

Istotne parametry minimalne:

szerokość włókna	1 mm
spoiwo	magnezyt

kolor	beż naturalny, wielokrotne malowanie natryskowe farbami silikatowymi
reakcja na ogień	Bs1-d0 wg EN13501-1
typ łączenia	układ pionowy - basel (na żyłkę), 2 płyty klejone, wg projektu (razem w całym budynku 323m ² podwójnie)
montaż	basel, podwieszany do stropu

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Wykonawca przystępujący do montażu okładzin i obudów z płyt gipsowo-kartonowych oraz sufitów z płyt z włókien mineralnych, powinien wykazać się możliwością korzystania z elektronarzędzi i drobnego sprzętu budowlanego.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Transport płyt odbywa się przy pomocy rozbieralnych zestawów samochodowych (pokrytych plandekami), które umożliwiają przewóz (jednorazowo) około 2000 m² płyt o grubości 12,5 mm. Przewożone materiały muszą być w sposób całkowicie pewny zabezpieczone przed przemieszczaniem się, wysypywaniem lub spadnięciem ze skrzyni ładunkowej.

Rozładunek płyt powinien odbywać się w sposób zmechanizowany przy pomocy wózka widłowego o udźwigu co najmniej 2000 kg lub żurawia wyposażonego w zawieszki z widłami.

Przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w transporcie drogowym.

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportowe muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Warunki przystąpienia do robót.

- Przed przystąpieniem do montażu płyt gipsowo-kartonowych oraz płyt z włókien mineralnych, powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, roboty instalacyjne podtynkowe, zamurwane przebiecia i bruzdy, osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne.
- Zaleca się przystąpienie do wykonywania montażu po okresie wstępnego osiadania i skurczów murów, tj. po upływie 4-6 miesięcy po zakończeniu stanu surowego.
- Przed rozpoczęciem prac montażowych pomieszczenia powinny być oczyszczone z gruzu i odpadów.
- Montaż płyt gipsowo-kartonowych oraz płyt z włókien mineralnych, należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek poniżej 0°C, a wilgotność względna powietrza mieści się w granicach od 60 do 80%.
- Pomieszczenia powinny być suche i dobrze przewietrzane.

5.2. Montaż okładzin z płyt gipsowo-kartonowych na stelażu stalowym na ścianach oraz obudowach stelaży do WC.

Stelaż stalowy pod okładziny gipsowo-kartonowe można wykonać na kilka sposobów:

- przy użyciu profili stalowych systemowych stosowanych do budowy ścian działowych, bez kontaktu z osłanianą ścianą,
- z użyciem ściennych profili „U”, umocowanych do podłoża uchwytnymi typu ES,

- przy użyciu profili sufitowych, mocowanych do podłoża elementami łączącymi typu ES.

5.3. Montaż okładzin z płyt gipsowo-kartonowych na stelażu stalowym na sufitach.

5.3.1. Zasady doboru konstrukcji stelażu.

Stelaż stanowiący podłoże dla płyt gipsowo-kartonowych powinien składać się z dwóch warstw: dolnej stanowiącej bezpośrednio podłoże dla płyt - nazywanej w dalszej części „warstwą nośną” oraz górnej - dalej nazywanej „warstwą główną”. Niekiedy wykonywany jest stelaż jednowarstwowy składający się tylko z warstwy nośnej. Materiałami konstrukcyjnymi do budowania stelaży są kształtowniki stalowe lub listwy drewniane. Dokonując wyboru rodzaju konstrukcji stelażu przy projektowaniu sufitu, należy brać pod uwagę następujące czynniki:

- a) kształt pomieszczenia:
 - jeżeli stelaż poziomy pomieszczenia jest zbliżony do kwadratu, to ze względu na sztywność stelażu zasadne jest zastosowanie konstrukcji dwuwarstwowej,
 - w pomieszczeniach wąskich i długich znajduje zastosowanie rozwiązanie jednowarstwowe,
 - sposób zamocowania stelażu do konstrukcji przegrody,
 - jeżeli stelaż styka się bezpośrednio z płaską konstrukcją przegrody, to można zastosować stelaż jednowarstwowy; natomiast, gdy stelaż oddalony jest od stropu, zazwyczaj stosuje się rozwiązania dwuwarstwowe,
 - rozstaw rozmieszczenia elementów warstwy nośnej zależy również od kierunku usytuowania podłużnych krawędzi płyt w stosunku do tych elementów,
- b) grubość zastosowanych płyt:
 - rozmieszczenia płyt,
 - rozstaw elementów stelażu warstwy nośnej zależy między innymi od sztywności płyt,
- c) funkcję jaką spełniać ma sufit:
 - jeżeli sufit stanowi barierę ogniową, to kierunek rozmieszczenia płyt musi być zawsze prostopadły do elementów warstwy nośnej. Stelaż takiego sufitu może być wykonany z kształtowników stalowych. Rodzaj stelażu (palny czy niepalny) nie ma wpływu na odporność ogniową, ponieważ o własnościach ogniochronnych decyduje okładzina gipsowo-kartonowa.

5.3.2. Tyczenie rozmieszczenia płyt.

Chcąc uzyskać oczekiwane efekty użytkowe sufitów, należy przy ich wykonywaniu pamiętać o paru podstawowych zasadach:

- styki krawędzi wzdłużnych płyt powinny być prostopadłe do płaszczyzny ściany z oknem (równoległe do kierunku naświetlania pomieszczenia),
- przy wyborze wzdłużnego mocowania płyt do elementów nośnych stelażu konieczne jest, aby styki długich krawędzi płyt opierały się na tych elementach,
- przy wyborze poprzecznego mocowania płyt w stosunku do elementów nośnych stelażu konieczne jest, aby styki krótszych krawędzi płyt opierały się na tych elementach,
- ponieważ rzadko się zdarza, aby w jednym rzędzie mogła być umocowana pełna ilość płyt, należy je tak rozmieścić, by na obu krańcach tego rzędu znalazły się odcięte kawałki o szerokości zbliżonej do połowy szerokości płyty (lub połowy jej długości),
- styki poprzeczne płyt w dwu sąsiadujących pasmach powinny być przesunięte względem siebie o odległość zbliżoną do połowy długości płyty,

- jeżeli z przyczyn ogniowych okładzina gipsowo-kartonowa sufitu ma być dwuwarstwowa, to drugą warstwę płyt należy mocować mijankowo w stosunku do pierwszej, przesuwając ją o jeden rozstaw między nośnymi elementami stelażu.

5.3.3. Kotwienie stelażu.

W zależności od konstrukcji i rodzaju materiału, z jakiego wykonany jest strop, wybiera się odpowiedni rodzaj kotwienia stelażu. Wszystkie stosowane metody kotwień muszą spełniać warunek pięciokrotnego współczynnika wytrzymałości przy ich obciążaniu. Znaczący to, że jednostkowe obciążenie wrywające musi być większe od pięciokrotnej wartości normalnego obciążenia przypadającego na dany łącznik lub kwotę.

Wszystkie elementy stalowe, służące do kotwienia, muszą posiadać zabezpieczenie antykorozyjne.

5.3.4. Mocowanie płyt gipsowo-kartonowych do stelażu.

Płyty gipsowo-kartonowe mogą być mocowane do elementów nośnych w dwojaki sposób:

- mocowanie poprzeczne krawędziami dłuższymi płyt do kierunku ułożenia elementów nośnych stelażu,
- mocowanie podłużne wzdłuż elementów nośnych stelażu płyt, ułożonych równolegle do nich dłuższymi krawędziami.

Płyty gipsowo-kartonowe mocuje się do profili stalowych blachowkrętami.

5.4. Montaż płyt z włókien mineralnych na stelażu stalowym na sufitach.

Montaż sufitów podwieszanych z płyt z włókien mineralnych wykonać zgodnie z instrukcją producenta wyrobu w zależności m.in. do czego płyty będą mocowane.

Należy pamiętać, że dopuszczalne są tylko kołki metalowe – ze względów ppoż.

Przed przystąpieniem do montażu wieszaków należy na stropie zasadniczym nanieść siatkę konstrukcji sufitu podwieszanego oraz wytrasować miejsca montażu wieszaków:

- Formaty XL - co 1,5 mb w linii profili głównych (maksymalna odległość od ściany 450 mm). Profile główne rozmieszczone co 600 mm.
- Formaty standardowe – co 1,2 mb w linii profili głównych (max. odległość od ściany 600 mm). Profile główne rozmieszczone co 1200 mm.

Równocześnie na ścianach pomieszczenia zaznaczamy linię poziomów sufitu podwieszanego i przystępujemy do montażu listwy przyściennej.

Przy formatach standardowych na poprawnie zmontowanych wieszakach wieszamy profile główne, które spinamy profilami poprzecznymi 1200 mm zgodnie ze szkicem montażowym. Całość uzupełniamy profilami poprzecznymi 600 mm.

Przy formatach XL profile główne mocowane co 600 mm. Jeśli długość płyty odpowiada całej szerokości korytarza to nie ma potrzeby montażu profili poprzecznych 600 mm. Wykończenie styku ze ścianą kątownikiem przyściennym lub listwą cieniową.

Należy pamiętać o bardzo dokładnym wypoziomowaniu konstrukcji. Pomiarem sprawdzającym dokładność montażu jest również sprawdzenie przekątnych pól powstałych po zmontowaniu konstrukcji. Do tak przygotowanej konstrukcji należy zamontować płyty.

6. Kontrola jakości.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.1. Badania w czasie wykonywania robót.

Częstotliwość oraz zakres badań płyt gipsowo-kartonowych powinna być zgodna z PN-B-79405 „Wymagania dla płyt gipsowo-kartonowych”.

W szczególności powinna być oceniana:

- równość powierzchni płyt,
- narożniki i krawędzie (czy nie ma uszkodzeń),
- wymiary płyt (zgodne z tolerancją),
- wilgotność i nasiąkliwość,
- obciążenie na zginanie niszczące lub ugięcia płyt.

Warunki badań płyt gipsowo-kartonowych i innych materiałów powinny być wpisywane do Dziennika Budowy i akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 7. Jednostką obmiarową robót jest m².

8. Odbiór robót.

Wymagania przy odbiorze określa norma PN-72/B-10122. „Roboty okładzinowe. Suche tynki. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Sprawdzeniu podlega:

- a) zgodność z Dokumentacją Projektową,
- b) rodzaj zastosowanych materiałów,
- c) przygotowanie podłoża,
- d) prawidłowość zamontowania płyt i ich wykończenia na stykach, narożach i obrzeżach,
- e) wichrowatość powierzchni.

Powierzchnie suchych tynków powinny stanowić płaszczyzny pionowe, poziome lub o kącie pochylenia przewidzianym w dokumentacji. Kąty dwusienne utworzone przez te płaszczyzny, powinny być kątami prostymi lub posiadać rozwarcie wynikające z wcześniejszych założeń zawartych w dokumentacji. Krawędzie przycięcia płaszczyzn powinny być prostoliniowe. Sprawdzenie prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi suchych tynków należy przeprowadzać za pomocą oględzin zewnętrznych oraz przykładania (w dwu prostopadłych do siebie kierunkach) łąty kontrolnej o długości ok. 2 mb, w dowolnym miejscu powierzchni. Pomiar prześwitu pomiędzy łątą a powierzchnią suchego tynku powinien być wykonywany z dokładnością do 0,5 mm.

9. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 10.

- 1) PN-72/B-10122 Roboty okładzinowe. Suche tynki. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 2) PN-B-79405 Wymagania dla płyt gipsowo-kartonowych.
- 3) PN-93/B-02862 Odporność ogniowa.
- 4) PN-EN 12354-6 Akustyka określania właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów. Cz. 6 Pochłanianie dźwięku w pomieszczeniach.
- 5) PN-EN 13964 Sufity podwieszane wymagania i metody badań.

ST 11.00 - PODŁOGA Z WYKŁADZINY WINYŁOWEJ I LINOLEUM (CPV 45432100-5, 45432111-5)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem wykładziny podłogowej winyl i linoleum.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – **LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót polegających na ułożeniu wykładziny podłogowej winyl i linoleum.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy montażu wykładziny podłogowej winyl i linoleum przy użyciu kompozycji klejowych z mieszanych przygotowanych fabrycznie. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Projektową, tj. wyrównanie podłoża masą wygładzającą i ułożenie wykładziny.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 pkt.1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 1.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały.

Zastosowane materiały powinny posiadać wymagane certyfikaty, znak bezpieczeństwa CE, atesty zgodne z obowiązującymi normami oraz prawem budowlanym. Materiały powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Rozmieszczenie, kolorystyka i sposób układania wg Dokumentacji Projektowej projektu wnętrz.

Przed zastosowaniem materiału w budynku należy skonsultować wyrób budowlany z projektantem. Postępować zgodnie z kartami katalogowymi / instrukcją producenta.

2.1. Wykładzina winyl.

Istotne parametry minimalne:

- klasyfikacja wg EN 685 34
- grubość całkowita 2,5mm
- antypoślizgowość R9

- trwałość koloru >6
- tłumienie odgłosów 4dB

2.2. Wykładzina tkany winyl.

Istotne parametry minimalne:

- klasyfikacja wg EN 685 33
- grubość całkowita 2,5mm
- antypoślizgowość EN13893 >0,3
- trwałość koloru >6
- tłumienie odgłosów 11dB

2.3. Wykładzina linoleum.

Istotne parametry minimalne:

- grubość całkowita 2,5mm
- antypoślizgowość R9
- trwałość koloru >6
- tłumienie odgłosów 4dB

2.4. Sznur do spawania wykładzin.

Sznur do zgrzewania na gorąco wykładzin winylowych w kolorze przeznaczonym do koloru spawanej wykładziny – o ile potrzebny wg kart katalogowych/instrukcji producenta.

2.5. Roztwór do gruntowania.

Dyspersyjny środek gruntujący przeznaczony do zagruntowania podłoża przed zastosowaniem zaprawy wygładzającej wg kart katalogowych/instrukcji producenta.

2.6. Masa wygładzająca.

Zaprawa wyrównująca służy do wyrównywania stropów betonowych, posadzek cementowych i anhydrytowych pod wszelkiego rodzaju wykładziny wg kart katalogowych/instrukcji producenta.

2.7. Klej do wykładzin.

Klej do wykładzin winylowych do przyklejenia wykładziny do podłoża wg kart katalogowych/instrukcji producenta.

Klej kontaktowy do przyklejenia listwy cokołowej do ściany.

2.8. Listwa cokołowa.

Listwa cokołowa do montażu do podłoża ściany wg Dokumentacji Projektowej – projekt wnętrz.

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Wykonawca zobowiązany jest do używania takiego sprzętu, jaki nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Roztwór gruntujący rozprowadzamy wałkiem.

Do mieszania masy wygładzającej powinno być używane mieszadło mechaniczne, którego maksymalne obroty nie przekraczają 600 obr./min (wyższe obroty wpływają na pogorszenie parametrów masy i jej nadmiernego napowietrzania).

Masę rozprowadzamy za pomocą rakli zębatej i odpowietrzamy odpowiednim wałkiem odpowietrzającym.

Do ewentualnego szlifowania niewielkich, miejscowych nierówności podłoża pod wylewkę wygładzającą i równania powierzchni wylewki po wyschnięciu powinno się używać jednotarczową szlifierkę do podłoża (140 – 180 obr./min).

Klej rozprowadzamy przy pomocy pacy z grzebieniem zębatym.

Walec o wadze min. 50 kg do dociśnięcia wykładziny i usunięcia ewentualnego powietrza pozostającego przy klejeniu brytów wykładziny.

Nagrzewnica elektryczna i rolka dociskowa do montażu cokołów.

Frezarka ręczna i mechaniczna do frezowania połączeń wykładzin pod spawanie.

Spawarka ręczna lub automat spawalniczy do łączenia brzegów wykładzin na gorąco.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, jaki nie wpłynie niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

5. Wykonywanie robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.1. Wymagania ogólne dla podłoża pod wykładziny.

Podłoże, na którym może być ułożona wykładzina, powinno być stabilne, suche, twarde i gładkie do pomiaru używamy wyskalowanego klina oraz łaty niwelacyjnej o długości 2m (różnica poziomu nie może przekraczać 2mm).

Należy sprawdzić wilgotność podłoża. Maksymalna wartość wilgotności dla jاستrychu cementowego pod wykładziny naturalne wynosi 2,0 CM - %.

W przypadku stwierdzenia zabrudzeń i niewielkich nierówności należy je przeszlifować maszyną jednotarczową z odpowiednią tarczą. Przeszlifowane podłoże należy odkurzyć przy pomocy odkurzacza przemysłowego.

Dylatacje technologiczne/przeciwskurczowe i szczeliny w podłożu powinny być wypełnione i trwale zamknięte.

5.2. Gruntowanie i wylewanie mas.

Po dokonaniu niezbędnych czynności związanych z przygotowaniem podłoża przystępujemy do gruntowania. W zależności od rodzaju podłoża dobieramy odpowiedni grunt zgodnie z kartami katalogowymi i instrukcjami producenta oraz przystępujemy do wylewania masy. Grubość masy wygładzającej wg kart katalogowych / instrukcji producenta. Po wylaniu masę rozprowadzamy na podłożu raklą zębatą a odpowietrzamy specjalnym wałkiem odpowietrzającym. Po wyschnięciu szlifujemy powierzchnię w celu pozbycia się tzw. „mleczka cementowego”.

5.3. Montaż wykładzin.

Przed montażem wykładzin należy sprawdzić numery serii w celu uniknięcia różnic w odcieniach (do jednego pomieszczenia należy dobierać wykładzinę z tej samej serii produkcyjnej).

Wykładzina przed instalacją powinna być przechowywana w pomieszczeniu ok. 24h w celu przejścia temperatury otoczenia (min. 18°C). Po tym okresie należy docinać arkusze wykładziny. Przy pomocy odpowiedniej pacy z grzebieniem zębatym rozprowadzamy klej na całym wyznaczonym linią podłożu. Do klejenia wykładzin na podłożu używamy klejów wg kart katalogowych / instrukcji producenta.

W przypadku cokołów używamy kleju kontaktowego (pokrywamy nim zarówno powierzchnię ściany jak i wykładziny i pozostawiamy do wyschnięcia powierzchni kleju).

Po wstępnym odparowaniu kleju (około 15 min) dociskamy wykładzinę do podłoża, następnie używając walca min 50kg pozbywamy się powietrza spod wykładziny (najpierw w poprzek, następnie wzdłuż arkusza). Następnie czynność powtarzamy na drugiej połowie arkusza. W celu wywnięcia wykładziny na ścianę należy podgrzać wykładzinę nagrzewnicą elektryczną, a rolką dociskową przycisnąć wykładzinę, aby dokładnie przylegała w miejscu łączenia się ściany z podłogą.

Narożnik wewnętrzny wykonujemy na jednej ze ścian pod kątem 45° (unikamy cięcia i łączenia w miejscu łączenia się dwóch ścian). Narożnik zewnętrzny wykonujemy w ten sposób, że odginamy wykładzinę w miejscu styku podłoża z narożnikiem. Tniemy z jednej strony pod kątem 45°, nadmiar przesuwamy na drugą stronę. Brakującą część cokołu wykonujemy z dodatkowego trójkąta wyciętego z wykładzin. Aby trójkąt lepiej się układał, frezujemy go na lewej stronie frezarką ręczną.

Dopasowujemy trójkąt, ewentualny nadmiar docinamy tak, aby krawędzie idealnie się stykały.

Po wykonaniu wszelkich prac związanych z docinaniem i obróbką wykładzin, przyklejamy cokół klejem kontaktowym.

Po upływie 24h możemy przystąpić do prac związanych ze „spawaniem wykładzin”.

Dopuszczalne odchylenie powierzchni posadzki od płaszczyzny poziomej nie powinno być większe niż 2mm/m oraz 5mm na całej długości lub szerokości pomieszczenia.

5.4. Spawanie wykładzin.

Pierwszą czynnością, jaką należy wykonać jest frezowanie wykładziny. Wykładzinę frezujemy na 2/3 grubości wykładziny. Prawidłowo i fachowo wykonany frez ma wpływ na wygląd połączonych brytów wykładziny. Do tych prac używamy frezarki ręcznej lub mechanicznej.

Po wykonaniu frezowania możemy przystąpić do spawania na gorąco. Używając spawarek ręcznych lub automatu spawalniczego wprowadzamy sznur w styki wykładziny. Kolejną czynnością jest ścięcie nadmiaru sznura. Ścinanie odbywa się w dwóch etapach – pierwszy z nich to ścięcie jeszcze ciepłego sznura przy pomocy noża z płytką. Drugi po ostygnięciu sznura bezpośrednio na wykładzinie. Zbyt szybkie ścięcie może spowodować skurczenie, zapadanie się sznura w procesie stygnięcia.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Prawidłowość wykonania robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową sprawdza się podczas ostatecznego odbioru budynku lub jego części. Podstawą odbioru robót są dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa zawierająca 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, atesty,
- Polskie Normy i aprobaty techniczne określające wymagania i badania techniczne przy odbiorze poszczególnych rodzajów podłóg.

W Dzienniku Budowy dokonuje się zapisów dotyczących odbiorów poszczególnych robót zanikających, jak np. wykonania podkładów, od których jakości zależy ostateczna wartość techniczna podłóg.

Badania wykonanych podłóg składają się z badań pośrednich, które obejmują badania materiałów, podkładów itp. oraz badań bezpośrednich obejmujących sprawdzenie prawidłowości wykonania posadzki.

6.2. Kontrola jakości materiałów.

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz posiadać świadectwa jakości producenta, odpowiednie certyfikaty i atesty, i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

6.3. Kontrola i badania podkładów pod posadzki.

Odbiór podkładu posadzkowego powinien być wykonany bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonywania robót posadzkowych.

Zakres czynności kontrolnych powinien obejmować:

- sprawdzenie wizualne wyglądu powierzchni podkładu pod względem wymaganej szorstkości, występowania ubytków i porowatości, czystości i zawilgocenia,
- sprawdzenie równości podkładu, które przeprowadza się przykładając w dowolnych miejscach i kierunkach 2-metrową łatę,
- sprawdzenie spadków podkładu posadzkowego za pomocą 2-metrowej łaty i poziomnicy; pomiary równości i spadków należy wykonać z dokładnością do 1 mm,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania szczegółów w podkładzie: szelin dylatacyjnych, przeciwskurczowych, cokołów itp. wizualnie i dokonując pomiarów szerokości i prostoliniowości szelin oraz wysokości cokołów,
- sprawdzenie wytrzymałości betonu, zaprawy cementowej lub innych materiałów, z których podkład został wykonany, metodami nieniszczącymi.

6.4. Kontrola wykonania posadzek z wykładzin.

Kontrola wykonanych posadzek powinna obejmować:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową lub umową, porównując zgodność z Dokumentacją Projektową przez oględziny i pomiary (w tym wielkość i kierunek spadków itp.), sprawdzenie prawidłowości ułożenia wykładzin; ułożenie wykładzin oraz ich barwę i odcień należy sprawdzić wizualnie i porównać z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz wzorcem wykładzin,
- stan podłoża na podstawie protokołów badań międzyoperacyjnych,
- jakość materiałów na podstawie deklaracji zgodności lub certyfikatów zgodności, atestów przedłożonych przez dostawców.
- Prawidłowość wykonania posadzki przez sprawdzenie:
 - wykonania podkładu,
 - wykonania posadzki,

- liniowość ułożenia wykładzin,
- stopień przyklejenia do powierzchni,
- wykonanie połączeń między wykładzinami.

Wyniki kontroli posadzek powinny być porównane z wymaganiami podanymi w ST i opisane w Dzienniku Budowy lub protokole załączonym do Dziennika Budowy.

Jeżeli choć jedna z kontrolowanych cech nie spełnia stawianego wymagania, odbieranych prac budowlanych nie można uznać za wykonane prawidłowo.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00 01 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiaru jest:

- m² położonej wykładziny

8. Odbiór robót.

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega odbiorowi robót zanikających wg zasad określonych w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

8.2. Ustalenia szczegółowe dotyczące odbioru robót.

Odbioru jakościowego materiałów dokonuje się po dostarczeniu ich na budowę. Należy sprawdzić zgodność właściwości technicznych z wymaganiami odpowiednich norm lub innych dokumentów (aprobata 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, atesty) z kontroli, stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z powołanymi normami i aprobatami technicznymi. Materiały użyte do wykonania posadзки, nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i nasuwające z tego względu wątpliwości, powinny być poddane badaniom przez upoważnione laboratoria.

Odbiór poszczególnych etapów robót

Odbiór podłoża powinien obejmować: sprawdzenie materiałów, sprawdzenie wytrzymałości, równości, czystości i stanu wilgotności podłoża lub podkładu, sprawdzenie spadków podłoża.

Odbiór podkładu powinien być przeprowadzony na następujących etapach robót: podczas układania podkładu, po całkowitym stwardnieniu podkładu i wykonaniu badania wytrzymałości na ścislenie na próbkach kontrolnych.

W ramach odbioru powinno się wykonać sprawdzenie:

- materiałów,
- grubości podkładu w czasie jego wykonania w dowolnych 3 miejscach,
- równości podkładu przez przykładanie w dowolnych miejscach i kierunkach dwumetrowej łąty kontrolnej, odchylenia stanowiące przeswity między łątą i podkładem należy mierzyć z dokładnością do 1 mm,
- odchylen od płaszczyzny poziomej lub określonej wyznaczonym spadkiem za pomocą dwumetrowej łąty kontrolnej i poziomnicy, odchylenia należy mierzyć z dokładnością do 1 mm,
- prawidłowości osadzenia w podkładzie elementów dodatkowych, badanie należy wykonywać przez oględziny,

- prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych, izolacyjnych i przeciwskurczowych.

Odbiór końcowy robót podłogowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonanej podłogi z Dokumentacją Projektową.

Oceny zgodności dokonuje się przez oględziny i pomiary posadzki, a całej konstrukcji podłogi na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i protokołów odbiorów.

W ramach odbioru końcowego należy sprawdzić: jakość użytych materiałów, warunki wykonania robót (warunki wilgotnościowe i temperaturowe) na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy, prawidłowość wykonania warstw konstrukcyjnych podłogi, tj. podkładu, na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy lub protokołów odbiorów.

Ocenę prawidłowości wykonania posadzki przeprowadza się, gdy posadzka osiągnie pełne właściwości techniczne.

Odbiór posadzki powinien obejmować sprawdzenie:

- wyglądu zewnętrznego na podstawie oględzin i oceny wizualnej,
- równości za pomocą łąty kontrolnej,
- odchyień od płaszczyzny poziomej lub określonego spadku za pomocą łąty kontrolnej i poziomnicy,
- połączenia posadzki z podkładem na podstawie oględzin,
- grubości posadzek monolitycznych na podstawie pomiarów dokonanych w czasie wykonywania posadzki,
- prawidłowości (przez oględziny) osadzenia w posadzce dylatacji itp.,
- prawidłowości (przez pomiar) wykonania styków materiałów posadzkowych, tj. pomiar odchyień od prostoliniowości, pomiar szerokości spoin,
- wykończenia posadzki (przez oględziny), zamocowania cokołów, listew podłogowych.

9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 9.

10. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 10.

- 1) PN-76/B-10142 Posadzki z wykładziny. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze
- 2) BN-85/5055-03 Elementy budowlane metalowe. Listwy progowe.
- 3) PN-EN 426:1998 97.150 Elastyczne pokrycia podłogowe Wyznaczanie szerokości, długości, prostoliniowości.

ST 12.00 - PODŁOGA Z WYKŁADZIN DYWANOWYCH (CPV 45432100-5, 45432111-5)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z położeniem wykładziny podłogowej tkany winyl.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – **LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót polegających na położeniu wykładziny podłogowej tkany winyl.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy montażu wykładziny podłogowej tkany winyl przy użyciu kompozycji klejowych z mieszanych przygotowanych fabrycznie. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Projektową, tj. wyrównanie podłoża masą wygładzającą i ułożenie wykładziny tkany winyl.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 pkt.1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 1.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały.

Zastosowane materiały powinny posiadać wymagane certyfikaty, znaki bezpieczeństwa CE, atesty zgodne z obowiązującymi normami oraz prawem budowlanym.

Materiały powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

2.1. Wykładzina dywanowa filcowa

Wykładzina dywanowa filcowa obiektowa, modułarna, w kwadratach 60x60cm układana na podłodze modularnej.

2.2. Wykładzina dywanowa miękka

Wykładzina dywanowa w kolorze białym.

2.3. Roztwór do gruntowania.

Dyspersyjny środek gruntujący przeznaczony do zagruntowania chłonnych lub nie chłonnych mineralnych podłoży przed zastosowaniem zaprawy wygładzającej.

2.4. Masa wyrównująca.

Zaprawa wygładzająca służy do wyrównywania stropów betonowych, posadzek cementowych i anhydrytowych pod wszelkiego rodzaju wykładziny.

2.5. Klej do wykładzin.

Płyn mocujący do wykładzin.

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca zobowiązany jest do używania takiego sprzętu, jaki nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Roztwór gruntujący rozprowadzamy wałkiem.

Do mieszania masy wygładzającej powinno być używane mieszadło mechaniczne, którego maksymalne obroty nie przekraczają 600 obr./min (wyższe obroty wpływają na pogorszenie parametrów masy i jej nadmiernego napowietrzania).

Masę rozprowadzamy za pomocą rakli zębatej i odpowietrzamy odpowiednim wałkiem odpowietrzającym.

Do ewentualnego szlifowania niewielkich, miejscowych nierówności i równania powierzchni wylewki po wyschnięciu powinno się używać szlifierki jednotarczowej (140 – 180 obr./min).

Płyn mocujący rozprowadzamy przy pomocy wałka lub pacy z grzebieniem zębatym.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, jaki nie wpłynie niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

5. Wykonywanie robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

5.1. Wymagania ogólne dla podłoży pod wykładziny.

Podłoże, na którym może być ułożona wykładzina, powinno być stabilne, suche, twarde i gładkie do pomiaru używamy wyskalowanego klina oraz łaty niwelacyjnej o długości 2m (różnica poziomu nie może przekraczać 2mm).

Należy sprawdzić wilgotność podłoża. Maksymalna wartość wilgotności dla jاستrychu cementowego pod wykładziny naturalne wynosi 2,0 CM - %.

W przypadku stwierdzenia zabrudzeń i niewielkich nierówności należy je przeszlifować maszyną jednotarczową z odpowiednią tarczą. Przeszlifowane podłoże należy odkurzyć przy pomocy odkurzacza przemysłowego.

Dylatacje technologiczne/przeciwskurczowe i szczeliny w podłożu powinny być wypełnione i trwale zamknięte.

5.2. Gruntowanie i wylewanie mas.

Po dokonaniu niezbędnych czynności związanych z przygotowaniem podłoża przystępujemy do gruntowania. W zależności od rodzaju podłoża dobieramy odpowiedni grunt (podłoże nasiąkliwe lub nienasiąkliwe) przystępujemy do wylewania masy. Grubość masy wygładzającej powinna wynosić w zakresie od 2mm do 5mm. Po wylaniu masę rozprowadzamy na podłożu rakłą zębatą a odpowietrzamy specjalnym wałkiem odpowietrzającym. Po wyschnięciu szlifujemy powierzchnię w celu pozbycia się tzw. „mleczka cementowego”.

5.3. Instalacja wykładzin.

Przed instalacją wykładzin należy sprawdzić numery serii w celu uniknięcia różnic w odcieniach (do jednego pomieszczenia należy dobierać wykładzinę z tej samej serii produkcyjnej).

Wykładzina przed instalacją powinna być przechowywana w pomieszczeniu ok. 24h w celu przejścia temperatury otoczenia (min. 18°C). Przy pomocy odpowiedniej pacy z grzebieniem zębatym lub wałka rozprowadzamy płyn mocujący na całym wyznaczonym linią podłożu. Po rozprowadzeniu płynu mocującego, dociskamy wykładzinę do podłoża. Dopuszczalne odchylenie powierzchni posadzki od płaszczyzny poziomej nie powinno być większe niż 2mm/m oraz 5mm na całej długości lub szerokości pomieszczenia.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola jakości materiałów.

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

6.3. Kontrola jakości robót.

Kontrola jakości wykonania robót, polega na zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Kontroli podlega wykonanie:

- liniowość ułożenia wykładzin,
- stopień przyklejenia do powierzchni,
- wykonanie połączeń między wykładzinami.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest:

- m² położonej wykładziny podłogowej,
- mb położonej listwy przyściennej.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi podlega ułożenie wykładziny podłogowej.

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

Przy wykonywaniu robót niezbędny jest systematyczny nadzór prowadzony przez wykonawcę a także nadzór inwestorski i autorski.

Częściowe odbiory robót polegają na sprawdzeniu, czy poszczególne etapy robót zostały wykonane wg Dokumentacji Projektowej.

Odbioru robót powinien dokonać Inspektor Nadzoru, przy udziale przedstawiciela wykonawcy robót.

9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 9.

10. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 10.

- 1) PN-76/B-10142 Posadzki z wykładziny. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze
- 2) BN-85/5055-03 Elementy budowlane metalowe. Listwy progowe.
- 3) PN-EN 426:1998 97.150 Elastyczne pokrycia podłogowe Wyznaczanie szerokości, długości, prostoliniowości

ST 13.00 - KONSTRUKCJE STALOWE (CPV 45223000-6, 45223100-7)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu i montażu konstrukcji stalowych.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – **LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonaniu i montażu konstrukcji stalowych.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy robotach obejmujących wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż konstrukcji stalowych zabezpieczonych antykorozyjnie oraz pož. zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 pkt.1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 1.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały.

2.1. Stal konstrukcyjna

Stal konstrukcja – zgodna z Dokumentacją Projektową.

Wymagania jakościowe stali:

- własności mechaniczne i technologiczne powinny odpowiadać wymaganiom normowym,
- wady powierzchniowe: powierzchnia powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań,
- na powierzchniach czołowych niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem.

2.2. Łączniki.

a) Połączenia spawane

Dobór elektrod winien być zgodny z Dokumentacją Projektową i uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

Elektrody powinny mieć:

- zaświadczenie jakości,
- spełniać wymagania norm przedmiotowych,
- opakowanie, przechowywanie i transport winny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i wymagań producenta.

b) Śruby, nakrętki, podkładki

- rodzaje i klasy: śrub, nakrętek i podkładek, powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową,
- wszystkie łączniki winny być cechowane: śruby i nakrętki wywalcowane cechy na główkach.

2.3. Składowanie materiałów.

Materiały dostarczane na plac budowy powinny być wyładowywane żurawiami. Do wyładunku mniejszych elementów można użyć wyciągarek, wciągników lub wózków widłowych. Elementy długie, ciężkie i wiotkie należy przenosić za pomocą zawiesi i usztywnić dla zabezpieczenia przed odkształceniem. Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie oznakowania. Elementy do scalania powinny być w miarę możliwości składowane w sąsiedztwie miejsca przewidzianego do scalania. Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich dostarczeniu i układać na wyznaczonych miejscach, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu uszkodzenia samej konstrukcji. Elementy należy układać w pozycji ich wbudowania (w miarę możliwości).

Elektrody składować w magazynach w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczone przed zawilgoceniem. Łączniki (śruby, nakrętki, podkładki) składować w magazynie w skrzyniach lub beczkach.

2.4. Badania na budowie.

Każda partia materiału dostarczona na plac budowy przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Każda konstrukcja dostarczona na budowę podlega odbiorowi względem:

- jakości materiałów, spoin, otworów na śruby,
- zgodności z Dokumentacją Projektową,
- ciągłości powłok zabezpieczenia antykorozyjnego oraz ppoż. zgodnego z Dokumentacją Projektową
- jakości powłok, grubości powłok
- zgodności z atestem wytwórni.

Odbiór konstrukcji oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inspektor Nadzoru wpisem do Dziennika Budowy.

3. Sprzęt.

3.1. Sprzęt do transportu i montażu konstrukcji.

Do transportu i montażu konstrukcji należy użyć żurawi, wyciągarek, dźwigników, podnośników i innych urządzeń. Wszystkie urządzenia podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi do eksploatacji.

3.2. Sprzęt do robót spawalniczych.

Stosowany sprzęt spawalniczy powinien umożliwić wykonanie spoin zgodnie z technologią i o parametrach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

Spadki napięcia prądu zasilającego nie powinny być większe niż 10%.

Sprzęt powinien być eksploatowany zgodnie z instrukcją.

Stanowisko spawalnicze powinno być urządzone tak, aby spawarki stały na izolującym podwyższeniu i były zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi.

Sprzęt pomocniczy powinien być przechowywany w zamkniętych pomieszczeniach.

Stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami BHP i przeciwpożarowymi, zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi, odpowiednio oświetlone i wentylowane.

Stanowisko robocze powinno być odebrane przez Inspektora Nadzoru.

3.3. Sprzęt do połączeń śrubowych.

Do połączeń na śruby należy stosować sprzęt uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Elementy stalowe mogą być przewożone samochodami skrzyniowymi lub innym specjalistycznym taborem samochodowym.

Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

Załadunek i wyładunek mechaniczny przy pomocy żurawi, wciągarek, dźwigników, podnośników i innych urządzeń.

Przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w transporcie drogowym.

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportowe muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Cięcie.

Brzegi po cięciu powinny być czyste, bez naderwań, gradu i zadziorów, żużla, nacieków i rozprysków metalu po cięciu. Miejscowe nierówności należy zeszlifować.

5.2. Prostowanie i gięcie.

Podczas prostowania i gięcia powinny być przestrzegane ograniczenia dotyczące granicznych temperatur oraz promieni prostowania i gięcia. W wyniku tych zabiegów w odkształconym obszarze nie powinny wystąpić rysy i pęknięcia.

5.3. Spawanie.

- Brzegi do spawania wraz z przyległymi pasami szerokości 15 mm powinny być oczyszczone z rdzy, farby i zanieczyszczeń oraz nie powinny wykazywać usterek zawartych w pkt. 2.1. Kąt ukosowania, położenie i wielkość progu, wymiary rowka oraz dopuszczalne odchyłki przyjmuje się wg norm spawalniczych. Szczelinę między elementami o nieukosowanych brzegach stosować nie większą niż 1,5 mm.
- Rzeczywista grubość spoiny nie może być większa od nominalnej o 20%, a tylko miejscowo dopuszcza się grubość mniejszą o 5% - dla spoin czołowych i o 10% dla

pozostałych. Dopuszcza się miejscowe podtopienia oraz wady lica i grani jeśli wady te mieszczą się w granicach grubości spoiny. Niedopuszczalne są pęknięcia, braki przetopu, kratery i nawisy lica.

5.4. Połączenia na śruby.

Długość śruby powinna być taka aby można było stosować możliwie najmniejszą liczbę podkładek, gwint nie powinien wchodzić w otwór głębiej jak na dwa zwoje. Nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio lub przez podkładkę przylegać do łączonych powierzchni. Powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem pokryć warstwą smaru. Śruba w otworze nie powinna przesuwac się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

6. Kontrola jakości robót.

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz powyższymi wymaganiami.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 6.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiaru jest:

- kg,
- tona.

8. Odbiór robót.

Zakres kontroli i badań należy dostosować do rodzaju konstrukcji i wymaganego poziomu jakości. Wszystkie kontrole, badania i korekty powinny być udokumentowane.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Dokumentację Techniczną, zawierającą wszystkie zmiany wprowadzone w czasie budowy.

Odbiór końcowy konstrukcji powinien obejmować sprawdzenie i ocenę dokumentów kontroli z całego okresu realizacji w celu ustalenia, czy wykonana konstrukcja jest zgodna z Dokumentacją Projektową i wymaganiami norm. W szczególności powinny być sprawdzone:

- podpory konstrukcji,
- odchyłki geometryczne układu,
- jakość materiałów i spoin,
- stan elementów konstrukcji,
- stan i kompletność połączeń.

W protokole odbioru sporządzonym z udziałem stron procesu budowlanego należy podać co najmniej:

- przedmiot i zakres odbioru,
- dokumentację określającą komplet wymagań,
- dokumentację stwierdzającą zgodność wykonania z wymaganiami,
- protokoły odbioru częściowego,
- parametry sprawdzone w obecności komisji,
- stwierdzone usterki,
- decyzję komisji.

W przypadkach uzasadnionych ograniczeniami nośności lub trwałości konstrukcji powinna być opracowana odpowiednia instrukcja użytkowania wg PN-86/B-01806.

Kontrola jakości materiałów i wyrobów powinna się odbyć przy odbiorze dostawy od producenta i przed skierowaniem do montażu. Przy odbiorze dostawy należy sprawdzić:

- zgodność wyrobów z zamówieniem i dokumentacją dostawy,
- kompletność i prawidłowość dokumentów jakości,
- stan techniczny wyrobów (kontrola powierzchni, kształtu, konsystencji) znakowanie i opakowanie.

Przed skierowaniem wyrobów do montażu należy sprawdzić:

- zgodność wyrobów i ich znakowania z dokumentacją dostawy i wymaganiami Dokumentacji Projektowej,
- ważność terminów gwarancyjnych stosowania,
- stan techniczny, jak przy odbiorze dostawy.

9. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 10.

- 1) PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.
- 2) PN-EN 10025:2002 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.
- 3) PN-91/M-69430 Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne badania i wymagania.
- 4) PN-75/M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
- 5) PN-EN 288-1 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie - Postanowienia ogólne dotyczące spawania.
- 6) PN-EN 288-2 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie - Instrukcja technologiczna spawania łukowego.
- 7) PN-EN 288-3 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie - Badania technologii spawania łukowego stali.
- 8) PN-EN 729-2 Spawalnictwo - Spawanie metali - Pełne wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.
- 9) PN-EN 729-3 Spawalnictwo - Spawanie metali - Standardowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.
- 10) PN-EN 729-4 Spawalnictwo - Spawanie metali - Podstawowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.
- 11) PN-EN 10113-1 Wyroby walcowane na gorąco ze spawalnych drobnoziarnistych stali konstrukcyjnych. Ogólne warunki dostawy
- 12) PN-EN ISO 12944-4 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą,, ochronnych systemów malarskich. Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni
- 13) PN-EN ISO 12944-7 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich

ST 14.00 - MONTAŻ BALUSTRAD I POCHWYTÓW (CPV 45421160-3)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem balustrad i pochwytów.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – **LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót polegających na montażu balustrad i pochwytów.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy montażu balustrad i pochwytów. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 pkt.1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 1.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały.

2.1. Attyka.

Stal

/Dach budynku głównego/

Profile stalowe, spawane, zabezpieczone farbą antykorozyjną wg rys arch.

Słupki 50x50 mm przykręcane do płyty stropowej.

Od strony wewnętrznej osłonięta blachą aluminiową perforowaną. Blacha gr. 2 mm z otworami okrągłymi Ø10 mm w układzie mijanym, odległość w osiach 14 mm prześwit 40,31%.

2.2. Balustrady.

/Klatka schodowa/

Profile stalowe malowane proszkowo, wg projektu architektonicznego

/Balkon w hali badawczej/

Profile kwadratowe, malowane proszkowo, kolor, wg projektu architektonicznego.

Linki stalowe.

2.3. Pochwyty.

Tworzywo sztuczne.

/Klatka schodowa/

Rura stalowa min Ø40 mm pokryta tworzywem sztucznym w kolorze grafitowy.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Należy stosować sprzęt budowlany zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru i zgodny z technologią założoną w Dokumentacji Projektowej.

Proponuje się użyć następującego sprzętu:

- poziomica,
- wkrętaki,
- sprzęt pomiarowy,
- wiertarka,
- młotki ręczne.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Materiały należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Przewożone materiały muszą być w sposób całkowicie pewny zabezpieczone przed przemieszczaniem się, wysypywaniem lub spadnięciem ze skrzyni ładunkowej.

Przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w transporcie drogowym.

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportowe muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” i w Dokumentacji Projektowej.

Montaż balustrad oraz pochwyty należy zacząć od wyznaczenia miejsc nawiertów pod kołki rozporowe, sprawdzając umieszczenie nawiertów na właściwych poziomach. Nawiercić otwory w wyznaczonych miejscach przy użyciu wiertarki, przyłożyć gotowy element balustrady, otwory w markach pokryć z nawiertami na ścianie, wbić część kołka rozporowego przy użyciu młotka, wkręcić śruby. Następnie wypoziomować element i w ten sam sposób przytwierdzić do ściany drugi koniec elementu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz posiadać świadectwa jakości producenta (certyfikaty i atesty) i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

6.3. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości wykonania robót, polega na zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Kontroli podlega wykonanie:

- wypoziomowanie i rozstawienie elementów balustrady,
- wypoziomowanie elementów pochwyków,
- wykonanie przymocowania do podłoża.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiaru jest mb montażu balustrady i pochwyków.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego montażu balustrad wraz z pochwykami.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 10.

- 1) PN-ISO 3545:1996 Rury stalowe i kształtki. Symbole stosowane w specyfikacjach technicznych. Rury stalowe i kształtki o przekroju okrągłym.
- 2) PN-87/B-02355 Tolerancje wymiarów w budownictwie. Postanowienia ogólne.
- 3) PN-ISO 3443-4:1994 Tolerancje w budownictwie. Metoda przewidywania odchyłek montażowych i ustalania tolerancji.
- 4) PN-EN ISO 898-1:2001 21.060.10 Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej. Śruby i śruby dwustronne.

ST 15.00 - NAWIERZCHNIE Z PŁYT KAMIENNYCH (CPV 45233222-1, 45262510-9)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z płyt kamiennych.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – **LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE.**

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z płyt kamiennych.

Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 pkt1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podane są w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Umową, Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz administratora budynku.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów lub elementów robót oparte będą na wymaganiach sformułowanych w Umowie, Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej, a także normach i wytycznych wykonania i odbioru robót.

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Płyty kamienne.

Należy stosować płyty kamienne granit szary płomieniowany – zgodne z Dokumentacją Projektową.

Powierzchnia płyt powinny być bez rys, pęknięć i ubytków. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

2.3. Krawężniki kamienne.

Wymiary krawężników kamiennych podano w Dokumentacji Projektowej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników nowych wynoszą dla długości: 8 mm, dla wysokości i szerokości: 3 mm. Powierzchnie krawężników powinny być bez rys, pęknięć i ubytków. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych. Krawężniki należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika

2.4. Cement.

Cement stosowany do podsypki i wypełnienia spoin powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

2.5. Kruszywo.

Kruszywo na podsypkę i do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06712.

Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej o frakcji od 0 do 4 mm.

Zawartość pyłów w kruszywie na podsypkę cementowo-żwirową i do zaprawy cementowo-piaskowej nie może przekraczać 3%, a na podsypkę żwirową - 8%.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji).

Pozostałe wymagania i badania wg PN-B-06712.

2.6. Woda.

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250. Powinna to być woda „odmiany 1”.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody, np. zmętnienia, zapachu, barwy.

2.7. Masa zalewowa.

Masa zalewowa do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych w nawierzchniach z płyt kamiennych powinna być stosowana na gorąco i odpowiadać wymaganiom normy BN-74/6771-04 lub aprobaty technicznej.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z płyt kamiennych.

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z płyt kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania płyt,
- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania płyt po pierwszym ubiciu ręcznym.

3.3. Sprzęt do wykonania krawężników kamiennych.

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport płyt kamiennych.

Płyty kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

Płyty należy układać na podłożu obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy.

Płyty należy ustawiać w stosy. Wysokość stosu nie powinna przekraczać 1 m.

4.3. Transport krawężników kamiennych.

Krawężniki kamienne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki kamienne układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.4. Transport kruszywa.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Wykonanie nawierzchni z płyt kamiennych.

5.2.1. Podłoże.

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z płyt kamiennych może stanowić grunt piaszczysty - rodzimy lub nasypowy o WP < 35. Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno dogęszczone do stopnia I_s minimum = 1,0.

5.2.2. Podbudowa.

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z płyt kamiennych powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

Podbudowę, w zależności od przeznaczenia może stanowić, podbudowa zasadnicza z chudego betonu.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacjach dla odpowiedniego rodzaju podbudowy.

5.2.3. Obramowanie nawierzchni.

Do obramowania nawierzchni z płyt kamiennych należy stosować krawężniki kamienne wg BN-80/6775-03/04.

5.2.4. Podsypka cementowo-piaskowa.

Na podsypkę należy stosować piasek gruby wymieszany jednorodnie z cementem o proporcji 1:4, odpowiadający wymaganiom PN-B-06712. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić max 5 cm. Podsypka cementowo-piaskowa powinna mieć wilgotność naturalną, powinna być zagęszczona i wyprofilowana.

5.2.5. Podsypka.

Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-06712. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

5.2.6. Układanie nawierzchni z płyt kamiennych.

5.2.6.1. Układanie płyt kamiennych.

Deseń nawierzchni z płyt kamiennych powinien być dostosowany do wielkości płyt.

Szerokość spoin między płytami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości płyt.

Płyty użyte do układania nawierzchni powinny być jednego gatunku i z jednego rodzaju skał.

5.2.6.2. Szczeliny dylatacyjne.

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w nawierzchniach z płyt na zaprawie cementowej w odległości od 10 do 15 m oraz w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża.

Przy układaniu nawierzchni z płyt na podbudowie betonowej - na podsypce cementowo-żwirowej z zalaniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, szczeliny dylatacyjne należy wykonywać nad szczelinami podbudowy. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 8 do 12 mm.

5.2.6.3. Warunki przystąpienia do robót.

Płyty na zaprawie cementowo-piaskowej i cementowo-żwirowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest +5°C lub wyższa. Nie należy układać płyt w temperaturze 0°C lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do +5°C, a w nocy spodziewane są przymrozki, płyty należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym. Świeżo wykonaną nawierzchnię na podsypce cementowo-żwirowej należy chronić w sposób podany w PN-B-06251.

5.2.6.4. Ubijanie płyt.

Sposób ubijania płyt powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin.

Płyty na podsypce piaskowo-cementowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy ubijać dwukrotnie.

Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie płyt do wymaganej niwelety.

Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni płyt do wymaganego przekroju poprzecznego nawierzchni. Drugi ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

Płyty, które pękają podczas ubijania powinny być wymienione na całe.

5.2.6.5. Wypełnienie spoin.

Należy stosować zaprawę cementowo-piaskową (1:3). Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.5,
- cement powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.4,
- wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
- przed rozpoczęciem zalewania płyta powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około 5 cm,
- zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z płytą.

5.2.6.6. Pielęgnacja nawierzchni.

Sposób pielęgnacji nawierzchni zależy od rodzaju wypełnienia spoin i od rodzaju podsypki.

Pielęgnacja nawierzchni płytowej, której spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

Nawierzchnia płytowa, której spoiny zostały wypełnione masą zalewową, może być oddana do ruchu bezpośrednio po wykonaniu, bez czynności pielęgnacyjnych.

Nawierzchnia płytowa, której spoiny zostały wypełnione piaskiem i pokryte warstwą piasku, można oddać natychmiast do ruchu. Piasek podczas ruchu wypełnia spoiny i po kilku dniach pielęgnację nawierzchni można uznać za ukończoną.

5.3. Montaż krawężników kamiennych.

5.3.1. Wykonanie koryta pod ławy.

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić, co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.3.2. Wykonanie ław.

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować, co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

5.3.3. Ustawienie krawężników kamiennych.

Zasady ustawiania krawężników.

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno wynosić 10 - 12 cm, na zjazdach na posesje 2 – 4 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana, niesortem kamiennym, starannie ubitym. Na załamaniach niwelety oraz łukach krawężniki winny być docięte piłą spalinową

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Ustawienie krawężników na ławie betonowej.

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

Spoiny.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola jakości przy układaniu nawierzchni z płyt kamiennych.

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

Rodzaj i zakres badań dla płyt kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-B-11100.

Badanie zwykle obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchyłek.

Badanie pełne obejmuje zakres badania zwykłego oraz sprawdzenie cech fizycznych i wytrzymałościowych.

W skład partii przeznaczonych do badań powinny wchodzić płyty jednakowego typu, rodzaju klasy i wielkości. Wielkość partii nie powinna przekraczać 500 ton płyt.

Z partii przeznaczonych do badań należy pobrać w sposób losowy próbkę składającą się z płyt w liczbie:

- do badania zwykłego: 40 sztuk,
- do badania cech: 6 sztuk.

Badania zwykle należy przeprowadzać przy każdym sprawdzaniu zgodności partii z wymaganiami normy, badanie pełne przeprowadza się na żądanie odbiorcy.

W badaniu zwykłym partię płyt należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w zbadanej ilości płyt jest dla poszczególnych sprawdzeń równa lub mniejsza od 4.

W przypadku gdy liczba płyt niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

W badaniu pełnym, partię płyt poddaną sprawdzeniu cech, należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik dodatni. Jeżeli chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z płyt kamiennych, powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt od 2.2 do 2.7.

6.2.2. Badania w czasie robót.

6.2.2.1. Sprawdzenie podłoża i podbudowy.

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.2.

6.2.2.2. Badanie prawidłowości układania płyt.

Badanie prawidłowości układania płyt polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z p. 5.2.6.5,
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytych płyt, zgodnie z wymogami wg p. 2.2,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z p. 5.2.6.2.

Sprawdzenie wiązania płyt wykonuje się wrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg p. 5.2.

Ubicie płyt sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne płyty. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie płyt nie powinno być dostrzegane.

6.2.2.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin.

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w p. 5.2.6.5.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach na każdym kilometrze przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą, a przy zaprawie cementowo-piaskowej i masie zalewowej - również przez sprawdzenie przyczepności zaprawy lub masy zalewowej do płyt.

6.2.3. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni.

6.2.3.1. Równość.

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

6.2.3.2. Spadki poprzeczne.

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

6.2.3.3. Rzędne wysokościowe.

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

6.2.3.4. Ukształtowanie osi.

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.2.3.5. Szerokość nawierzchni.

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.2.3.6. Grubość podsypki.

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

6.2.3.7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z płyt kamiennych przedstawiono w tabelicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	2 razy na 100 m i w charakterystycznych punktach niwelety
2	Rzędne wysokościowe	2 razy na 100 m i w charakterystycznych punktach niwelety
3	Ukształtowanie osi w planie	2 razy na 100 m i w charakterystycznych punktach niwelety
4	Szerokość nawierzchni	2 razy na 100 m
5	Grubość podsypki	2 razy na 100 m

6.3. Kontrola jakości przy układaniu krawężników kamiennych.**6.3.1. Badania przed przystąpieniem do robót.**

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

6.3.2. Sprawdzenie koryta pod ławę.

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.3.1.

6.3.3. Sprawdzenie ław.

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją Projektową. Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy.
- b) Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy.
Tolerancje wymiarów wynoszą:
 - dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
 - dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej.
- c) Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.
Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
- d) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.
Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

6.3.4. Sprawdzenie ustawienia krawężników.

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się, co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. Obmiar robót.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest:

- m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni
- m (metr bieżący) wykonanego krawężnika.

8. Odbiór robót.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podbudowy pomocniczej z gruntu stabilizowanego cementem,
- wykonanie podbudowy zasadniczej betonowej,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy pod krawężniki.

Zasady ich odbioru są określone w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 8.

10. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 10.

- 1) PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.
- 2) PN-B-06250 Beton zwykły.
- 3) PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
- 4) PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- 5) BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- 6) PN-B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych.
- 7) PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- 8) BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
- 9) BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.
- 10) PN-B-06712 Kruszywo mineralne do betonu.
- 11) PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- 12) PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
- 13) PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
- 14) PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.
- 15) PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
- 16) PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
- 17) PN-B-06714-20 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji.
- 18) PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości części organicznych.
- 19) PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
- 20) PN-B-06714-40 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miążdżenie.
- 21) PN-B-06714-43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych.
- 22) PN-S-06100 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne.
- 23) PN-S-96026 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
- 24) BN-66/6775-01 Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.

ST 16.00 - ZIELEŃ, MAŁA ARCHITEKTURA I OGRODZENIE (CPV 45112710-5, 45340000-2)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zielenią, małą architekturą i montażem ogrodzenia.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane ramach zadania – **LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE.**

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu zieleni, małej architektury i rozbiórki starego oraz budowy nowego ogrodzenia.

Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują ww. roboty, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe.

Materiał roślinny - sadzonki drzew, krzewów, kwiatów jednorocznych i wieloletnich.

Ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna zawierająca, co najmniej 2% części organicznych.

Substrat glebowy - substrat glebowy ze specjalnie skomponowaną zawartością poszczególnych składników dla roślinności ekstensywnej.

Bryła korzeniowa - uformowana przez szkółkowanie bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.

Forma naturalna - forma drzew do zadrzewień zgodna z naturalnymi cechami wzrostu.

Forma pienna - forma niektórych krzewów sztucznie wytworzona w szkółce z pniami o wysokości od 1,80 do 2,20 m, z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną.

Forma krzewiasta - forma właściwa dla krzewów lub forma utworzona w szkółce przez niskie przycięcie przewodnika celem uzyskania wielopędowości.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

2.1. Materiał roślinny.

- Nasiona traw
- Krzewy Irga.
- Drzewo brzoza.

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normą PN-R-67023 i PN-R-67022, właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy.

Sadzonki krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju, charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

- pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany,
- przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik,
- system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne,
- pędy boczne korony powinny być równomiernie rozmieszczone,
- przewodnik powinien być praktycznie prosty,
- blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte, dopuszcza się 4 niecałkowicie zarośnięte blizny na przewodniku w II wyborze, u form naturalnych drzew.

Wady niedopuszczalne:

- silne uszkodzenia mechaniczne roślin,
- odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe,
- zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach naziemnych,
- martwice i pęknięcia kory,
- uszkodzenie pąka szczytowego przewodnika,
- dwupędowe korony drzew formy piennej,
- uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej,

2.2. Ziemia urodzajna (humus).

Ziemia urodzajna powinna zawierać, co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych. Substrat glebowy powinien zawierać co najmniej 2% części organicznych i zawierać mieszankę ściśle określoną pod przeznaczenie na obsadzenie roślinnością ekstensywną.

Optymalny skład granulometryczny:

- frakcja ilasta ($d < 0,002$ mm) 12 - 18%
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05 mm) 20 - 30%
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%
- zawartość fosforu (P_2O_5) > 20 mg/m²,
- zawartość potasu (K_2O) > 30 mg/m²,
- kwasowość pH $\geq 5,5$.

2.4. Nawozy mineralne.

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbrzyleniem w czasie transportu i przechowywania.

2.5. Elementy malej architektury.

2.5.1. Uchwyty do parkowania.

Uchwyty do parkowania 6 - 8 rowerów – rura stalowa w kształcie sprężyny, malowana proszkowo w kolorze czarnym.

2.5.2. Ławki.

Ławki (3 sztuki) - siedzisko 60x220cm z litego drewna gr 25cm osadzone na betonowym prostopadłościanie umocowane do podłoża – umiejscowione na działce wg rys. zagospodarowania terenu.

2.5.3. Tablica unijna.

Aluminium

Tablica – 100x70 napis malowany - sitodruk, wg wytycznych unijnych i rys. arch.
/montowany na budynku obok głównego wejścia /

2.5.4. Szyld.

Materiał mineralno-polimetylowa

/Ściana zewnętrzna obok głównego wejścia/

Nieporowaty jednolity materiał homogeniczny (1/3 polimetyl+2/3 minerały naturalne (ATH).

Litery wycinane, mocowane osobno na dystansie 2 cm od ściany.

Napis "LINTE²" - jako kaseton z oświetleniem umieszczonym wewnątrz/

Kolor czarny, grubość 6mm, boki kolor biały/

2.5.5. Napis.

Folia PCV

/Ściana zewnętrzna w przecięciu budynku, wewnątrz na szybach wejść do sterowni/

Naklejana na szyby folia w kolorze białym.

2.6. Ogrodzenie.

Należy rozebrać istniejące ogrodzenie w ramach stalowych na podbudowie betonowej.

Przewiduje się budowę nowego ogrodzenia działki - systemowego, panelowego ze słupkami wg Dokumentacji Projektowej – zagospodarowanie terenu działki. Oczka prostokątne, średnica powlekanego drutu powyżej 6 mm. Wielkość paneli wysokość 160-170 cm długość 250-300 cm. Bez elementów ostrych na górze ogrodzenia. Wyposażenie ogrodzenia w dwie furtki szerokości 90 cm w świetle, uchylne, dostosowane do systemu domofonu oraz dwie bramy przesuwne szerokości 500 cm wykonane w tym samym systemie co ogrodzenie. Bramy wyposażone w siłowniki elektryczne otwierane pilotem.

2.7. Murek oporowy.

/Od narożnika oznaczenia działki H do połowy odcinka F-G/

Od strony ul. Sobieskiego na granicy działki pod projektowanym ogrodzeniem.

Należy wykonać zgodnie z projektem mur oporowy żelbetowy.

Stopa żelbetowa z betonu B-25 zbrojonego stalą A-0 StOS Fi 6 mm i A-III 34GS Fi 10 mm, grubości 25 i szerokości 50-105 cm, na podbudowie z betonu B-7,5 grubości 10 cm oraz ławie piaskowej szerokości 135 cm i grubości 30 cm silnie zagęszczonej.

Część pionowa muru żelbetowa do wys. 230 cm i grubości 25 cm, wykonana z betonu B-25 zbrojonego stalą A-0 StOS Fi 6 mm i A-III 34GS Fi 10 mm. Odcinek niezbrojony grubości 25 cm na wys. 50 cm.

Mur należy izolować dwukrotnie izolacją bitumiczną na zimno.

2.8. Opaska wokół budynku.

Luźno położone kamienie – otoczaki wg Dokumentacji Projektowej (detal). Frakcje 4÷8cm.

Krawężnik granitowy.

2.9. Wiata rowerowa.

Wiata wolnostojąca 5x5m, zadaszona, wykonana w tym samym systemie co ogrodzenie, z paneli siatkowych identycznych jak panele ogrodzenia . Wiata rowerowa musi być zaopatrzona w furtkę zamykaną na zamek.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów roślinnych, elementów małej architektury i ogrodzenia.

Materiał roślinny oraz elementy małej architektury i ogrodzenia można przewozić dowolnymi środkami transportu gwarantującymi ich ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące Wykonania Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

5.2. Wykonanie nasadzeń krzewów.

Przed przystąpieniem do wykonywania nasadzeń roślinnych glebę należy przygotować i uprawić poprzez stworzenie odpowiedniej jej struktury i dostarczenie materiału organicznego.

Dla nasadzeń pojedynczych doły do połowy zaprawić odpowiednią ziemią ogrodniczą. Należy dążyć do tego aby ziemia w pojemniku, ziemia w dole i w otoczeniu krzewu miały zbliżoną strukturę.

Dla nasadzeń grupowych istniejące podłoże usunąć i zastąpić je odpowiednią żyzną ziemią ogrodniczą. Przed nawiezieniem ziemi kompostowej podłoże pozostałe po usunięciu wierzchniej warstwy gleby przekopać na głębokość co najmniej 20 cm.

Należy również sprawdzić odczyn gleby, dla większości krzewów odczyn powinien wynosić pH 6,5-7.

Terminy sadzenia:

Przy wybieraniu pory sadzenia krzewów należy zwrócić uwagę na sprzyjające warunki atmosferyczne takie jak: umiarkowana temperatura powietrza i gleby, oświetlenie, dostateczna wilgotność powietrza, pogoda bezwietrzna. Niedopuszczalne jest sadzenie krzewów w czasie silnych przymrozków lub w zamrożoną ziemię. Ustalając porę sadzenia należy stosować się do zasad sztuki ogrodniczej.

Sadzić tylko rośliny z bryłą korzeniową, z pojemników.

Technika sadzenia:

Jeżeli bryły roślin uległy podczas transportu przesuszeniu, należy je na kilka godzin przed sadzeniem silnie spryskać lub zanurzyć do wody. Zanurzenie nie powinno jednak spowodować rozpułnienia się bryły.

Podczas przenoszenia roślin należy chwytać za pojemnik.

Miejsce sadzenia należy starannie przygotować. W tym celu trzeba wykopać dół o średnicy co najmniej dwa razy większej niż średnica pojemnika w którym uprawiana była roślina. Jego ściany nie powinny być gładkie (zwłaszcza gdy gleba jest ciężka gliniasta), dobrze jest ponacinać je łopatą. Na dnie dołu należy założyć drenaż grubości 45cm z drobnych kamieni, żwiru (można z niego zrezygnować tylko jeśli gleba jest lekka i ma przepuszczalne podglebie).

Doły należy wykonać bezpośrednio przed przybyciem roślin na miejsce budowy. Przed posadzeniem krzewu można doły do połowy wypełnić wodą.

Krzewy sadzić tak głęboko, jak rosły w pojemniku. W celu zabezpieczenia przed nadmiernym osiadaniem krzewów z ciężką bryłą korzeniową należy posadawiać ją na nienaruszonej glebie rodzimej (o ile nie wykonujemy drenażu). Wolną przestrzeń w dole wypełnić ziemią ogrodniczą zmieszaną z ziemią miejscową. Do zasypywania korzeni należy używać ziemi sypkiej, która łatwiej wypełnia przestrzeń między nimi. Po napełnieniu około połowy dołu należy ziemię lekko udeptać. Po całkowitym napełnieniu dołu ziemię ponownie udeptać a powierzchnię ziemi wokół krzewów uformować w miskę o średnicy równej średnicy dołu, następnie obficie podlać. Powierzchnię miski przykryć 5 cm warstwą torfu.

Pielęgnacja po posadzeniu:

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

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

5.3. Montaż elementów małej architektury.

Montaż elementów małej architektury wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i instrukcją producenta wyrobu.

Elementy powinny być już przystosowane do trwałego przytwierdzenia do podłoża. Elementy należy zamontować na stałe w wyznaczonym miejscu (np. za pomocą kotew, itp.).

5.4. Montaż ogrodzenia i wiaty garażowej.

Montaż ogrodzenia wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i instrukcją producenta wyrobu.

Roboty przygotowawcze oraz kompletowanie materiału i sprzętu powinno odbywać się zgodnie ze specyfikacją podaną w projekcie technicznym.

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić:

- rozstaw i wymiary gniazd słupków i ich zgodność z Dokumentacją Projektową,
- powierzchnia gniazd powinna być oczyszczona z kurzu i zanieczyszczeń i zwilżona.

Montaż wyrobów powinien sprowadzać się do scalania połączeniami śrubowymi elementów wyrobu i mocowania wyrobu do podłoża. Wiercenie lub przebijanie otworów w elementach w trakcie montażu jest nie dopuszczalne ze względu na zastosowane powłoki antykorozyjne wyrobów.

Montaż powinien być poprzedzony wytrasowaniem miejsc otworów montażowych w podłożu. Nie dopuszcza się do montażu śrubami z uszkodzonymi łbami.

5.5. Murki oporowe.

5.5.1. Wykopy.

Wykopy pod fundamenty będą wykonywane mechanicznie, a końcowej fazie także przy użyciu narzędzi ręcznych. Należy ograniczyć szerokość wykopu do minimum niezbędnego dla wykonawstwa wykonując skarpy wykopu o odpowiednim nachyleniu. Górna warstwa gruntu w dole fundamentowym powinna pozostać o strukturze nienaruszonej. Dopuszczalne odchyłki wymiarów wykopu wynoszą dla rzędnej dna wykopu: ± 5 cm. Inspektor Nadzoru dokonuje odbioru gruntu w poziomie posadowienia. Nadmiar gruntu z wykopu należy odwieźć na miejsce odkładu.

Wykonawca odwozi nadmiar gruntu na własny koszt, w miejsce pozyskane przez siebie i uzgodnione z Inspektorem.

5.5.2. Odkłady gruntu.

Lokalizacja odkładu powinna być wskazana przez Wykonawcę i zaakceptowana przez Inspektora.. Odkłady powinny być uformowane w pryzmę o wysokości 1,5 m, pochyleniu skarp 1:1,5 i spadku od 2 do 5%. Przyjmuje się wykorzystanie gruntu z odkładu do ponownego zasypiania fundamentu.

5.5.3. Szalunki muru oporowego.

Szalunki i deskowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Powinny być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową, szalunki powinny być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy i możliwość zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą.

5.5.4. Wykonanie muru oporowego.

Mur oporowy został zaprojektowany jako żelbetowy, monolityczny. Mur oporowy należy wykonać i zazbroić zgodnie ze szczegółowymi rysunkami konstrukcyjnymi. W poziomie posadowienia wykonać podlewkę z "chudego betonu".

W murach oporowych żelbetowych grubość otulenia zbrojenia powinna być nie mniejsza niż 5cm (zalecana 7cm), a grubość otulenia prętów podstawy ściany powinna wynosić nie mniej niż 7.5cm, w przypadku zastosowania podłoża z “chudego betonu” nie mniej niż 5cm.

Zasady zbrojenia:

- pręty stalowe użyte do wkładek powinny być wyprostowane,
- gięcie prętów o średnicy do 20mm może być wykonywane na zimno, ręcznie lub mechanicznie przy użyciu przyrządów o wielkościach określonych w polskich normach. Pręty zbrojeniowe po nadaniu im kształtu nie mogą być ponownie wyginane,
- zbrojenie powinno być rozmieszczone zgodnie z dokumentacją projektową, usztywnione w swojej formie,
- łączenia wykonywać drutem wiązałkowym o średnicy 1,5 mm,
- końcówki drutu powinny być zagięte do środka, aby nie wystawały na zewnątrz powierzchni betonowej,
- zbrojenie powinno być oparte na wkładkach dystansowych o wielkości odpowiedniej dla wymaganego otulenia wkładek.

5.5.5. Zasypywanie wykopu.

Zasypywanie wykopu należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu, która to grubość nie powinna przekraczać:

- przy zagęszczaniu ręcznym - 20 cm,
- przy zagęszczaniu ubijakami mechanicznymi lub wibratorami - 40 cm,
- przy stosowaniu ciężkich wibratorów lub ubijarek płytowych - 60 cm.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola jakości robót.

Badania w czasie prowadzenia Robót polegają na sprawdzaniu przez Inspektora Nadzoru na bieżąco, w miarę postępu Robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych Robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami ST.

W szczególności zakres badań obejmuje:

- badanie dostaw materiałów,
- sprawdzanie dokumentów dopuszczenia materiałów do stosowania,
- kontrolę prawidłowości wykonania Robót (geometrii i technologii),
- kontrolę poprawności i jakości wykonania,
- ocenę estetyki wykonanych Robót.

6.3. Kontrola jakości nasadzeń.

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji krzewów polega na sprawdzeniu:

- wielkości dołków pod krzewy,
- zaprawienia dołków ziemią urodzajną,
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z normami: PN-R-67022 [2] i PN-R-67023 [3],
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- odpowiednich terminów sadzenia,

- wykonania prawidłowych misek po posadzeniu i podlaniu,
- wymiany chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych krzewów,
- zasilania nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych krzewów dotyczy:

- zgodności realizacji obsadzenia z Dokumentacją Projektową w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległości sadzonych roślin,
- zgodności gatunków oraz ilości posadzonych krzewów z Dokumentacją Projektową
- wykonania misek przy krzewach, jeśli odbiór jest na wiosnę lub wykonaniu kopczyków, jeżeli odbiór jest na jesieni,
- jakości posadzonego materiału.

6.4. Kontrola jakości wykonania i montażu ogrodzenia oraz elementów małej architektury.

6.4.1. Badania gotowych elementów.

Badania gotowych elementów powinno obejmować co najmniej sprawdzenie:

- wymiarów – taśmą stalową z dokładnością do 1 mm, suwmiarką, szczelinomierzem,
- wykończenia powierzchni – liniałem metalowym i szczelinomierzem,
- zabezpieczenia antykorozyjnego – makroskopowo, przez pomiar grubości powłoki i jej szczelności. Powłoki nie powinny mieć pęcherzy, odprysków, łuszczenia lub pęknięć,
- rodzajów, liczby i wielkości okuć oraz ich zamocowanie – na zgodność z Dokumentacją Projektową oraz ich zamocowania i działania przez oględziny,
- połączeń konstrukcyjnych – na zgodność z niniejszą specyfikacją, wymaganiami norm państwowych lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Wymienione badania należy przeprowadzać przy odbiorze każdej partii elementów.

Wyniki badań materiałów powinny być wpisywane do dziennika budowy i akceptowane przez Inspektora nadzoru.

6.4.2. Badanie jakości wbudowania.

Badanie jakości wbudowania powinno obejmować:

- stan i wygląd elementów pod względem równości, pionowości i spoziomowania,
- rozmieszczenie miejsc zamocowania i sposób osadzenia elementów,
- stan i wygląd wykończenia wbudowanych elementów na zgodność z Dokumentacją Projektową.

Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiaru dla wykonanych i odebranych robót jest:

- szt. (sztuka) dla elementów małej architektury, nasadzeń,
- mb (metr bieżący) dla ogrodzenia.

8. Odbiór robót.

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

8.2. Warunki odbioru.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

8.3. Odbiór wykonania i montażu ogrodzenia oraz elementów małej architektury.

8.3.1. Odbiór elementów przed wbudowaniem.

Przy odbiorze powinny być sprawdzone następujące cechy:

- zgodność wykonania elementów i ich składowych z Dokumentacją Projektową,
- wymiary gotowego elementu i jego kształt,
- prawidłowość wykonania połączeń (przekroje, długość i rozmieszczenie spawów, śrub),
- średnice otworów,
- dotrzymanie dopuszczalnych odchyłek w wymiarach, kątach i płaszczyznach,
- rodzaj zastosowanych materiałów,
- zabezpieczenie wyrobów przed korozją.

8.3.2. Odbiór elementów po wbudowaniu i wykończeniu.

Przy odbiorze elementów ogrodzenia powinny być sprawdzone:

- prawidłowość osadzenia elementu w konstrukcji budowlanej,
- zgodność wbudowanego elementu z projektem.

9. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

- 1) PN-R-67026; 2002 Materiał szkółkarski. Sadzonki drzew i krzewów.
- 2) PN-G-98011 Torf rolniczy.
- 3) PN-R-67022 Materiał szkółkarski. Ozdobne krzewy iglaste.
- 4) PN-R-67023 Materiał szkółkarski. Ozdobne krzewy liściaste.
- 5) PN-R-67030 Cebule, bulwy, kłącza i korzenie bulwiaste roślin ozdobnych.
- 6) BN-73/0522-01 Kompost fekalioowo-torfowy.
- 7) BN-76/9125-01 Rośliny kwietnikowe jednoroczne i dwuletnie.
- 8) PN-ISO 3545:1996 Rury stalowe i kształtki. Symbole stosowane w specyfikacjach technicznych. Rury stalowe i kształtki o przekroju okrągłym.
- 9) PN-87/B-02355 Tolerancje wymiarów w budownictwie. Postanowienia ogólne.
- 10) PN-ISO 3443-4:1994 Tolerancje w budownictwie. Metoda przewidywania odchyłek montażowych i ustalania tolerancji.
- 11) PN-EN ISO 898-1:2001 21.060.10 Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej. Śruby i śruby dwustronne.
- 12) PN-EN ISO 15481:2002 Wkręty wierzące samogwintujące z łbem walcowym wypukłym z wgłębieniem krzyżowym.
- 13) PN-73/H-92903 Stopy cynku. Blachy i taśmy.
- 14) PN-88/H-01105 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- 15) PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
- 16) PN-EN 10223-7:2003 (U) Drut stalowy i wyroby z drutu na ogrodzenia. Część 7: Panele zgrzewane z drutu stalowego na ogrodzenia.

ST 17.00 - MONTAŻ SUWNICY I WINDY (CPV 45313100-5)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem suwnicy i windy.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – **LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót polegających na montażu suwnicy i windy.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy montażu suwnicy i windy. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 pkt.1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 1.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały.

2.1. Suwnica – specyfikacje projektowe

Niniejsza specyfikacja dotyczy dostawy i montażu suwnicy w obiekcie „Laboratorium innowacyjnych technologii elektroenergetycznych i integracji odnawialnych źródeł energii Linte²”. Suwnica stanowi elementu wyposażenia hali badawczej obiektu. Wszystkie elementy suwnicy powinny być fabrycznie nowe, wysokiej sprawności, bezpieczne, zaprojektowane i wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami i właściwymi normami polskimi lub równorzędnymi normami obcymi. Wszystkie elementy i materiały użyte do wykonania przedmiotu specyfikacji powinny zostać dostarczone przez doświadczonych producentów i posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty.

Suwnica musi być zaopatrzona w dokumentację techniczną niezbędną do uzyskania decyzji UDT zezwalającej na jej eksploatację oraz niezbędną do późniejszej eksploatacji. Dokumentacja Projektowa suwnicy musi być zgodna z obowiązującymi normami oraz

Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29.10.2003 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń transportu bliskiego (Dz. U. nr 193 z 2003 r., poz.1889 i 1890).

2.1.1. Parametry techniczne suwnicy:

Suwnica musi zostać dopasowana do zaprojektowanych belek podsuwnicowych z HEB240 z szynami jezdnyymi z kąsa 50/30mm, musi zostać zaopatrzona w podtorze.

udźwig : minimum 10 t

ciężar mostu suwnicy około 3250 kg

ciężar wózka suwnicy około 610 kg

Ewentualne różnice należy skonsultować z autorem projektu konstrukcyjnego.

rozpiętość: minimum 15 m

długość torowiska: 47m

rozstaw osi: 1421cm

liczba wciągników: 1

2.1.2. Wymagania techniczne dla suwnicy:

suwnica sterowana falami radiowymi

napęd suwnicy: elektryczny

moc: 11,2 kW

zasilanie: 400 V/ 48V / 50Hz

wysokość podnoszenia: minimum 6,25 m

prędkość podnoszenia; dwubiegowa 5/0,83 m/min.

Przyspieszenie suwnicy – minimum 0,25m/s²

prędkość jazdy mostu 32 m/min (należy zachować płynną regulację ruchów roboczych)

prędkość jazdy wózka 20 m/min (należy zachować płynną regulację ruchów roboczych)

GNP (grupa natężenia pracy) suwnicy: FEM A4

GNP jazdy wciągnika: FEM M5 (2m)

GNP podnoszenia wciągnika: FEM M5 (2m)

GNP jazdy mostu: FEM M5 (2m)

Suwnica musi być zaopatrzona w ograniczniki ruchów roboczych: w przypadku nadmiernego obciążenia ciężarem, w przypadku możliwości uderzenia w przegrodę

Suwnica zaopatrzona w system monitorowania, pozwalający odczytać wszystkie parametry jej pracy oraz kody serwisowe – np. sugerujące zbliżającą się konieczność wymiany zużytych elementów, procentowe zużycie poszczególnych elementów, itp.

Elementy stalowe suwnicy zabezpieczyć antykorozyjnie.

Zakładana kategoria agresywności korozyjnej: C3 średnia.

Sposób przygotowania podłoża wg PN-ISO 8501-01: Sa 2/2

Rodzaj malowania: nie mniejsze niż 70 μm

kolor suwnicy: RAL 1021

2.2. Winda.

Niniejsza specyfikacja dotyczy dostawy dźwigu osobowego przeznaczonego dla osób niepełnosprawnych wraz z montażem w szybie windowym w obiekcie „Laboratorium innowacyjnych technologii elektroenergetycznych i integracji odnawialnych źródeł energii Linte²”. Dźwig osobowy stanowi elementu wyposażenia tego obiektu. Wszystkie elementy dźwigu i szybu windowego powinny być fabrycznie nowe, wysokiej sprawności, bezpieczne,

zaprojektowane i wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami m.in. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. Nr 75, poz. 690), Dyrektywą Dźwigową 95/16/WE, normami zharmonizowanymi EN 81.1 i EN 81.2 oraz innymi właściwymi normami polskimi lub równorzędnymi normami obcymi. Wszystkie elementy i materiały użyte do wykonania przedmiotu specyfikacji powinny zostać dostarczone przez doświadczonych producentów i posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty.

Dźwig osobowy musi być zaopatrzony w dokumentację techniczną niezbędną do uzyskania decyzji UDT zezwalającej na jego eksploatację oraz niezbędną do jego późniejszej eksploatacji. Dokumentacja Projektowa musi być zgodna z obowiązującymi normami oraz Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29.10.2003 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń transportu bliskiego (Dz. U. nr 193 z 2003 r., poz.1889 i 1890).

2.2.1. Parametry techniczne windy:

Udźwig : 630 kg/8 osób

Liczba przystanków: 3

Wysokość podnoszenia: 9,686 m

Wysokość podszybia: 1,2m

Wysokość szybu powyżej ostatniego przystanku: 3,65 m

Prędkość ruchów roboczych: 1 m / s

Rodzaj napędu: silnik elektryczny o mocy nie wyższej niż 4 kW, umiejscowiony w nadszybiu

Miejsce i rodzaj sterowania: skrzynka sterownicza na ostatniej kondygnacji

2.2.2. Wymagania techniczne dla windy:

Minimalne wymiary wewnętrzne kabiny: 110x140cm

Wysokość kabiny windy w świetle nie mniejsza niż 2,10 m.

Kabina wyposażona w poręcze ze stali nierdzewnej na wysokości 0,9m

Drzwi windy rozsuwane automatyczne, teleskopowe, ze stali nierdzewnej szczotkowanej

Minimalne wymiary drzwi w świetle: szerokość 900mm, wysokość 2000mm

Drzwi windy zaopatrzone w barierę fotoelektryczną oraz kurtynę świetlną w kolorze ustalonym z projektantem wewnątrz

Tablica przyzywowa na wysokości od 0,8 do 1,2m z dodatkowym oznakowaniem dla osób niewidomych i z informacją głosową

Wyposażenie windy powinno być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. Nr 75, poz. 690)

Panel sterowania oraz tablicowa przyzywowa wykonane ze stali nierdzewnej z podświetlonymi przyciskami

Panel sterowania umożliwiający dyspozycję piętra, wyświetlanie piętra, na którym znajduje się kabina, dodatkowe otwieranie/zamykanie drzwi kabiny, elektroniczne wyświetlanie przeciężenia windy, wywołanie alarmu i włączenie awaryjnego oświetlenia kabiny, wyłączenie informacji głosowej

Wykończenie wnętrza kabiny – do wysokości 1,30m ściany kabiny wykończone stalą nierdzewną szczotkowaną, powyżej lustrami, podłoga kabiny wykończona wykładziną winylową tkaną identyczną jak w holu budynku szczegóły do ustalenia z autorem projektu wnętrz

Wentylator kabiny windy - zamontowany w suficie kabiny, niewidoczny sterowany z panelu sterowania

Sufit kabiny zintegrowany z oświetleniem

Winda zaopatrzona w główny wyłącznik dźwigu zlokalizowany zgodnie z obowiązującymi przepisami

2.2.3. Wymagania techniczne dla szybu windowego:

Zabezpieczenie dostępu do szybu windowego zgodnie z PN-EN 81.1

Wykończenie ścian szybu oraz posadzki podszybia zgodnie z obowiązującymi przepisami

Oświetlenie szybu windowego: minimum 50 Lx

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Należy stosować sprzęt budowlany zaakceptowany przez Inspektora nadzoru i zgodny z technologią założoną w Dokumentacji Projektowej.

Do zamontowania dźwigów osobowych proponuje się użyć następującego sprzętu:

- zestaw do montażu dźwigu bez rusztowań (dostarczany przez producenta dźwigu),
- pomosty montażowe,
- deski ,
- wsporniki stalowe,
- wiertarki,
- wkrętarki,
- pion,
- poziomice,
- klucze,
- młotki.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Proponuje się użyć następujących środków transportu:

- ciągniki siodełkowe z naczepami,
- samochód dostawczy i skrzyniowy.

5. Wykonywanie robót.

5.1.Ogólne warunki wykonywania robót.

Ogólne warunki wykonywania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Ponadto:

- stosować ochrony zabezpieczające przed upadkiem,
- wszyscy pracownicy zagrożeni wypadkiem powinni być zaopatrzeni w atestowany sprzęt ochrony osobistej (pasy bezpieczeństwa, hełmy ochronne).

5.2. Zakres robót montażowo-instalacyjnych dźwigu

- Montaż dźwigu należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i instrukcją producenta.
- Rozładować dostawę i transport w miejsce ustalone, zinwentaryzować kompletność.
- Wykonać odbiór pod wzg. BHP pomostów montażowych i balustrad drzwiowych (z udziałem Inspektora Nadzoru).
- Wyznaczyć osie prowadnic, drzwi i kabin przez pionowanie szybu dźwigowego.
- Zamontować kotwy i prowadnice.
- Zamontować konstrukcje wsporcze i napędy w nadszybiu.
- Zamontować ramę przeciwwagi i platformę kabinową.
- Zamontować drzwi przystankowe.
- Zamontować instalację elektryczną w szybie związaną z dźwigiem.
- Złożyć kabinę i jej okablowanie.
- Zamontować elementy zewnętrzne dźwigu (sygnalizacja, wezwania) na wykończoną ścianę.
- Wykonać rozruch dźwigu.
- Wykonać próby ruchowe, odbiór KJ, odbiór UDT.
- Wykonać próby z udziałem Inwestora, przekazanie dźwigu do ruchu.

5.3. Zakres robót montażowo-instalacyjnych suwnicy

- Montaż suwnicy należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i instrukcją producenta.
- Rozładować dostawę i transport w miejsce ustalone, zinwentaryzować kompletność.
- Zamontować suwnicę
- Wykonać rozruch suwnicy
- Wykonać próby ruchowe, odbiór KJ, odbiór UDT.
- Wykonać próby z udziałem Inwestora, przekazanie suwnicy do ruchu.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola jakości materiałów.

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

6.3. Kontrola jakości robót.

Kontrola jakości wykonania robót, polega na zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Kontroli podlega wykonanie:

- wykonanie montażu dźwigu i suwnicy,
- zgodność z zaleceniami producenta.

7. Obmiar robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest komplet montażu dźwigu oraz komplet montażu suwnicy.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi podlega wykonanie montażu dźwigu oraz wykonanie montażu suwnicy.

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

9. Przepisy związane.

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt 10.

- 1) PN-ISO 7465:2000 91.140.90 Dźwigi osobowe i towarowe małe. Prowadnice kabinowe i przeciwwagowe – Typ T.
- 2) PN-ISO 4190-1:1996 91.140.90 486 Urządzenia dźwigowe Dźwigi klasy I, II i III.
- 3) Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29.10.2003 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń transportu bliskiego (Dz. U. nr 193 z 2003 r., poz.1889 i 1890)
- 4) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. Nr 75, poz. 690)
- 5) Dyrektywa Dźwigowa 95/16/WE
- 6) zharmonizowana norma EN 81.1
- 7) zharmonizowana norma EN 81.2

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Część II: STWiORB – szczegółowe z zakresu branży drogowej

**LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH
I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH
ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE**

adres

Gdańsk, ul. Sobieskiego 7
dz. nr 235 obręb 54

inwestor

Politechnika Gdańska
80-233 Gdańsk, ul. Gabriela Narutowicza 11/12

jedn. projektowa

K&L art design
autorska pracownia projektowa
80-308 Gdańsk, ul. Jasia i Małgosi 9a
tel./fax (058) 552 32 31

Gdańsk, Grudzień 2010r.

Spis treści:

1	DM-00.00.00.	Wymagania ogólne	3
2	D-01.01.01.	Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych	6
3	D-01.02.02.	Zdjęcie warstwy humusu	10
4	D-02.01.01	Wykonanie wykopów	13
5	D-04.04.02	Wykonanie nasypów	18
6	D-04.04.02	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie	28
7	D-04.05.01	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem	38
8	D-05.03.23.	Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej	46
9	D-06.01.01.	Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków	51
10	D-08.01.01.	Krawężniki betonowe	55
11	D-08.02.02.	Chodniki z kostki betonowej	60
12	D-08.03.01.	Obrzeża betonowe	66

M-00.00.00**WYMAGANIA OGÓLNE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Budowa zjazdu z ulicy Sobieskiego do projektowanego budynku użyteczności publicznej z funkcją usługi nauki - Centrum Laboratoryjno - Badawcze Politechniki Gdańskiej, zlokalizowanego na działce Nr 235 obr. 54, wraz z budową dróg wewnętrznych i parkingów.

1.2. Zakres robót objętych ST

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu ze Specyfikacjami Technicznymi dotyczącymi robót drogowych:

Lp.	Kody CPV	Numer i tytuł specyfikacji	
1		DM-00.00.00. Wymagania ogólne	
2	45111000-8	D-01.01.01.	Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych
	45111000-8	D-01.02.02.	Zdjęcie warstwy humusu
3	45111000-8	D-02.01.01	Wykonanie wykopów
	45111000-8	D-02.02.01	Wykonanie nasypów
4	45233000-9	D-04.04.02	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie
	45233000-9	D-04.05.01	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem
5	45233000-9	D-05.03.23.	Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej
6	45233000-9	D-06.01.02.	Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków
	45233000-9	D-06.02.01.	Wykonanie przepustów pod zjazdami
7	45233000-9	D-08.01.01.	Krawężniki betonowe
	45233000-9	D-08.02.02.	Chodniki z kostki betonowej
	45233000-9	D-08.03.01.	Obrzeża betonowe

Normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

1.3. Określenia podstawowe

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

- 1.3.1. **Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.
- 1.3.2. **Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz ze wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.3.3. **Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

- 1.3.4. **Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.3.5. **Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót budowlanych zostały określone w STWiORB cz.1.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące robót budowlanych zostały określone w STWiORB cz.1.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące robót budowlanych zostały określone w STWiORB cz.1.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące robót budowlanych zostały określone w STWiORB cz.1.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót budowlanych zostały określone w STWiORB cz.1.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót budowlanych zostały określone w STWiORB cz.1.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót budowlanych zostały określone w STWiORB cz.1.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót budowlanych zostały określone w STWiORB cz.1.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące robót budowlanych zostały określone w STWiORB cz.1.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz.U Nr 89 z 25.08.1994r, poz. 414).
2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r w sprawie geodezyjnej ewidencji uzbrojenia terenu oraz zespołu uzgodnienia dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38, poz. 455).
4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z dnia 16 maja 2006 r.)
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz. U. z dnia 13 marca 1995 r.)
6. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2005 r. Nr 240 poz. 2027)

7. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. O odpadach.(Dz. U. z dnia 20 czerwca 2001 r.)
8. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. z dnia 20 czerwca 2001 r.)
9. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z dnia 30 kwietnia 2004 r.)
10. Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych. (Dz. U. z dnia 12 października 2002 r.)
11. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym. (Dz. U. z dnia 19 sierpnia 1997 r.)
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. z dnia 23 grudnia 2003r.)
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. z dnia 14 października 2003 r.)
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE. (Dz. U. z dnia 12 grudnia 2002 r.)

D-01.01.01 WYZNACZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Budowa zjazdu z ulicy Sobieskiego do projektowanego budynku użyteczności publicznej z funkcją usługi nauki - Centrum Laboratoryjno - Badawcze Politechniki Gdańskiej, zlokalizowanego na działce Nr 235 obr. 54, wraz z budową dróg wewnętrznych i parkingów.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyznaczeniem trasy i punktów wysokościowych w terenie pagórkowatym.

1.3. Zakres robót objętych ST

W zakres robót pomiarowych wchodzi:

- wyznaczenie położenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych, z wytyczeniem dodatkowych przekrojów roboczych,
- wyznaczenie konturów nasypów,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- odtworzenie zniszczonych punktów wysokościowych,
- stabilizacja punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zwrócić w DM-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

Grupa robót: 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę.
Klasa robót: 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.
Kategoria robót: 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

1.6 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

2. MATERIAŁY

Opólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Do wyznaczenia i stabilizacji trasy i punktów wysokościowych należy stosować:

- paliki drewniane,
- słupki betonowe,
- bolce stalowe,
- farba do zaznaczania punktów na jezdni,
- inne niezbędne elementy związane bezpośrednio z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania robót związanych z odtworzeniem trasy i wyznaczeniem roboczych punktów wysokościowych należy stosować:

- teodolity lub tachimetry,
 - niwelatory,
 - dalmierze,
 - tyczki, łąty, taśmy stalowe i szpilki,
- spełniające wymagania OST D-01.01.01 „Odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych” punkt

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z zasadami określonymi w instrukcjach i wytycznych GUGiK, zgodnie z OST D-01.01.01 „Odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych”, OST GG-00.00.00 „Wymagania ogólne”, OST GG-00.11.02 „Założenie osnowy realizacyjnej przy budowie dróg i obiektów mostowych”.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zgłosi prace do właściwego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, a następnie pobierze dane dotyczące osnowy geodezyjnej oraz granic nieruchomości objętych inwestycją. Wykonawca uzgodni z właściwym Geodetą Powiatowym sposób odtworzenia po zakończeniu inwestycji zniszczonej bądź uszkodzonej osnowy geodezyjnej podlegającej ochronie prawnej, zlokalizowanej w obszarze prowadzonych prac. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt. W oparciu o materiały przekazane przez Zamawiającego oraz pobrane z PODGiK Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Wykonawca, w miarę potrzeb dokona niezbędnych obliczeń oraz prac pomiarowych związanych z prawidłowym wytyczeniem elementów projektu w terenie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczaniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK oraz zgodnie z OST D-01.01.01 „Odtworzenie osi trasy i punktów wysokościowych”.

Sprawdzanie robót pomiarowych należy przeprowadzić według następujących zasad:

- oś drogi należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz na prostych co najmniej co 200 m,
- robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego obiektu,
- wyznaczenie nasypów i wykopów należy sprawdzić taśmą i szablonem z poziomnicą co najmniej w 5 miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwości.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru odtworzenia trasy i punktów wysokościowych w terenie jest 1 kilometr (1 km) wyniesionej i zastabilizowanej trasy. Obmiar robót związanych z wyznaczeniem obiektów mostowych jest częścią obmiaru robót mostowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- niwelacja kontrolna reperów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały wraz z zabezpieczeniem i oznakowaniem ułatwiającym odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- odtworzenie w miarę potrzeb punktów wysokościowych,
- wykonanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- inne niezbędne prace związane bezpośrednio z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma. GUGiK, Warszawa 1978
3. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna. GUGiK, Warszawa 1983.
4. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji. GUGiK, Warszawa 1979.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe. GUGiK, Warszawa 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne. GUGiK, Warszawa 1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne. GUGiK, Warszawa 1983.
8. OST GG-00.00.00 „Wymagania ogólne”.
9. OST GG-00.11.02 „Założenie osnowy realizacyjnej przy budowie dróg i obiektów mostowych”.

D-01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Budowa zjazdu z ulicy Sobieskiego do projektowanego budynku użyteczności publicznej z funkcją usługi nauki - Centrum Laboratoryjno - Badawcze Politechniki Gdańskiej, zlokalizowanego na działce Nr 235 obr. 54, wraz z budową dróg wewnętrznych i parkingów.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem humusu.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu z pasa robót ziemnych, a w szczególności:

- zdjęcie warstwy humusu na pełną głębokość jego zalegania,
- odwiezienie i utylizacja humusu,
- inne niezbędne prace związane bezpośrednio ze zdjęciem humusu.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zwrócić w DM-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

Grupa robót: 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę.

Klasa robót: 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.

Kategoria robót: 45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby.

1.6 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podano w DM-00.00.00.

2. MATERIAŁY

Nie występują

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

- spycharki,
- równiarki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt ręczny - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,

- koparki i samochody samowładowcze do transportu.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Zdjęty humus może być przewożony dowolnym środkiem transportu zgodnie z Dokumentacją Projektową (zależnie od odległości transportu). Nadmiar humusu należy przewieźć na miejsce zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.1. Zdjęcie warstwy humusu

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek oraz dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych, która jest określona w Dokumentacji Projektowej oraz w innych miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

Humus należy zdjąć na pełną głębokość jego zalegania według faktycznego stanu występowania. Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmacach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy i zagęszczaniem. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia humusu gruntem nieorganicznym.

5.2. Zagospodarowanie humusu

Zdjęta warstwa humusu powinna być utylizowana zgodnie z Dokumentacją Projektową lub zgodnie z obowiązującymi przepisami. Sposób utylizacji humusu powinien być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru.

5.3. Zdjęcie darniny

Darninę należy usunąć mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć w miejsce uzgodnione z Inspektorem Nadzoru.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Sprawdzanie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu z powierzchni pasa robót ziemnych, zgodnie z Dokumentacją Projektową i wskazaniem Inspektora Nadzoru.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiary robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m³ (metr sześcienny) zdjętego humusu oraz jego utylizacja

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 “Wymagania ogólne” punkt 8.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena 1 m³ (metra sześciennego) zdjętego humusu obejmuje:

- zdjęcie warstwy humusu na pełną głębokość jego zalegania,
- odwiezienie i utylizacja nadmiaru humusu,
- inne niezbędne prace związane bezpośrednio ze zdjęciem humusu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

D-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Budowa zjazdu z ulicy Sobieskiego do projektowanego budynku użyteczności publicznej z funkcją usługi nauki - Centrum Laboratoryjno - Badawcze Politechniki Gdańskiej, zlokalizowanego na działce Nr 235 obr. 54, wraz z budową dróg wewnętrznych i parkingów.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach nie skalistych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze wykopów w gruntach nieskalistych.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zwarto w DM-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

Grupa robót: 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę.
 Klasa robót: 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.
 Kategoria robót: 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

2. MATERIAŁY

Materiały dla zapewnienia odwodnienia wykopów.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3. Do wykonania robót należy stosować:

- koparki, ładowarki do wydobywania gruntów,
- spycharki, zgarniarki i równiarki do wydobywania i przemieszczania gruntów,
- samochody samowyładowcze do przewożenia gruntów,
- zrywarki,
- walce wibracyjne okołkowane i gładkie, walce ogumione i ubijaki ręczne do zagęszczenia.

4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Wybór środków transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, technologii odspajania i załadunku oraz od odległości transportu i objętości gruntu, który należy przetransportować.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonanie wykopów

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5. Zasady wykonania wykopów powinny być zgodne z OST D-02.01.01 „Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych” punkt 5.1.

Przed przystąpieniem do wykopów Wykonawca przedstawi: szczegółowy projekt organizacji ruchu na czas ich prowadzenia, harmonogram oraz szczegółowe projekty technologiczne Inspektorowi Nadzoru, oraz uzyska jego akceptację.

Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania warstwy konstrukcyjnych nawierzchni.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne (kable, rurociągi itp.), niewykazane w Dokumentacji Projektowej wówczas roboty należy przerwać i powiadomić o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Zakłada się, że grunty z wykopu zostaną usunięte, ale jeżeli okazałoby się, że spełniają wymagania specyfikacji D-02.03.01., to wówczas należy je użyć do wykonania nasypów.

5.2. Zagęszczenie gruntu w wykopach

Górna warstwa podłoża gruntowego w wykopach oraz w miejscach zerowych robót ziemnych powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1 (według normy PN-S-02205:1998), z uwzględnieniem wykonania warstwy odsączającej oraz warstwy stabilizowanej cementem.

Tablica 1. Wymagania dla zagęszczenia podłoża w wykopach

	Wskaźnik zagęszczenia warstwy I_s	Wtórny moduł odkształcenia na powierzchni warstwy E_2 [MPa]	
		Grunty spoiste	Grunty niespoiste
Zjazdy			
Od 0 do 0,2 m poniżej niwelety robót ziemnych	1,00	80	80
Od 0,2 do 0,5 m poniżej niwelety robót ziemnych	0,97	60	80
Poniżej 0,5 m od niwelety robót ziemnych		30	60
Droga wewnetrzna			
Od 0 do 0,2 m poniżej niwelety robót ziemnych	1,00	100	100
Od 0,2 do 0,5 m poniżej niwelety robót ziemnych	0,97	60	80
Poniżej 0,5 m od niwelety robót ziemnych		45	60
Chodniki	0,95	-	-
Na wszystkich drogach - wskaźnik odkształcenia (stosunek modułów E_2 / E_1)			
• dla piasków, żwirów i pospółek		< 2,2	
• dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu		< 2,0	
• dla gruntów różnoziarnistych		< 3,0	

W miejscach, w których nie przewidziano wzmocnienia i nie można osiągnąć wymaganych nośności należy zastosować wymianę gruntu lub zastosować stabilizację gruntu spoiwem hydraulicznym. Wszystkie takie wzmocnienia powinny być zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru i należy przed ich wykonaniem powiadomić Projektanta o konieczności dodatkowych wzmocnień.

5.3. Odwodnienie

Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie odprowadzenia wód opadowych oraz wód gruntowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Ogólne wymagania dotyczące odwodnienia pasa robót drogowych i odwodnienia wykopów podano w ST D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” punkt 5.3 i 5.4. Jeżeli wystąpi taka konieczność to należy zapewnić ciągłość przepływu na czas prowadzenia robót podstawowych za pomocą rur PCV. Wykonawca przygotowuje szczegółowy projekt technologii robót z uwzględnieniem powyższego czynnika i uzyska akceptację Inspektora Nadzoru.

5.4. Ruch budowlany

Ograniczenia w stosunku do ruchu budowlanego w wykonanym wykopie podano w OST D-02.01.01 „Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych” punkt 5.3.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Zagęszczenie i nośność podłoża

Wskaźnik zagęszczenia, w obu warstwach podłoża (tj. na głębokości od 0 do 20 cm oraz od 20 cm do 50 cm), należy sprawdzić nie rzadziej niż 3 razy na 1000 m² w odniesieniu do normalnej próby Proctora (metoda I lub II).

Mogą być stosowane następujące metody badania zagęszczenia:

- metoda wolunometru,
- metoda wciskanego cylindra (za zgodą Inspektora Nadzoru).

W zależności od zmienności gruntu Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru częstotliwość wyznaczania maksymalnej gęstości szkieletu gruntowego i optymalnej wilgotności w badaniu Proctora.

W uzasadnionych przypadkach należy sprawdzać zagęszczenie i nośność metodą obciążeń płytowych stosując płytę o średnicy 300 mm. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-S-02205:1998 (załącznik B).

Do badań kontrolnych można stosować płytę dynamiczną. Wówczas należy przeprowadzić kalibrację wyników uzyskanych z płyty dynamicznej z płytą VSS.

Zagęszczenie i nośność jest prawidłowa, jeżeli spełnia wymagania podane w tablicy 1.

6.2 Dokładność wykonania wykopów

Dokładność wykonania wykopów i rowów należy sprawdzać:

- na prostych co 200 mb,
- na łukach o $R \geq 100$ m co 100 m,
- na łukach o $R < 100$ m co 50 m,
- oraz we wszystkich punktach budzących wątpliwości.

Dokładność wykonania wykopów (także rowów) powinna spełniać następujące wymagania:

- odchylenie osi korpusu drogowego od osi projektowanej ± 10 cm,
- różnica rzędnych od rzędnych projektowanych +1 cm, -3 cm,
- różnica szerokości korpusu od szerokości projektowanej ± 10 cm,
- szerokość dna rowów ± 5 cm
- nierówności na powierzchni korpusu (pomiar 3 metrową łąką) < 3 cm,
- spadki poprzeczne $\pm 1\%$,
- pochylenie skarp w stosunku do pochylenia projektowanego $\pm 10\%$,
- nierówności na powierzchni skarp (pomiar 3 metrową łąką) < 10 cm.

6.3 Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia należy przeprowadzić zgodnie z OST D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” punkt 6.3.

6.4. Postępowanie z wadliwie wykonanym wykopem

Jeżeli wykonane części wykopu nie będą spełniały wymagań niniejszych ST, wszelkie takie części wykopu zostaną przez Wykonawcę naprawione na jego koszt.

W przypadku niewystarczającego zagęszczenia podłoża Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej, wymieszać i powtórnie zagęścić. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inspektora Nadzoru. Dodatkowe prace według metody zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru są płatne oddzielnie.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 (metr sześcienny) wykonanych robót w wykopach bez umocnienia lub w umocnieniu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na pisemny wniosek Wykonawcy na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4. Cena 1 m^3 wykopu obejmuje:

- szczegółowe projekty techniczne zgodnie z ST oraz projektem wykonawczym,

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- wykonanie zabezpieczenia ruchu drogowego podczas prowadzenia prac,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na odkład,
- wykonanie wykopu z transportem urobku do wbudowania w nasyp,
- profilowanie dna wykopu, rowów i skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- zagęszczenie podłoża gruntowego w wykopie,
- wykonanie niezbędnego odwodnienia oraz jeśli jest to konieczne ciągłości przepływu cieku wodnego w trakcie robót,
- wykonanie wymaganych w ST badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych,
- utylizacja gruntu nie nadającego się do wbudowania w nasyp,
- inne niezbędne czynności bezpośrednio związane z wykonaniem wykopu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
3. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
4. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

D-02.03.01**WYKONANIE NASYPÓW****1. WSTĘP****1.1 Nazwa zadania**

Budowa zjazdu z ulicy Sobieskiego do projektowanego budynku użyteczności publicznej z funkcją usługi nauki - Centrum Laboratoryjno - Badawcze Politechniki Gdańskiej, zlokalizowanego na działce Nr 235 obr. 54, wraz z budową dróg wewnętrznych i parkingów.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze nasypów przy wszystkich drogach i ulicach.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zwrócić w DM-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę.
Klasa robót:	45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.
Kategoria robót:	45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.1. Materiały do wykonania nasypów

Żwirry, pospółki oraz piaski grubo i średnio ziarniste, czyli materiały gwarantujące prawidłowe zagęszczenie się i wodoprzepuszczalność nie mniejszą niż 8 m/dobę.

Stosowany grunt powinien być wolny od zbryleń, nierównomiernie uziarniony, nieagresywny (pH=6-8, najlepiej 7), wolny od elementów organicznych, frakcji #0-32mm. Dla gruntów pochodzących z wykopów wymagania podane w tablicy 1.

Grunt pochodzący z wykopu, w miarę możliwości, powinien być wykorzystany do budowy nasypów (pod warunkiem spełnienia podanych niżej wymagań). Jako brakujący materiał należy wykorzystać:

- mieszaniny popiołowo-żuźlowe, żuźle pomiedziowe, żuźle hutnicze lub inne uboczne materiały poprodukcyjne (zalecane),
- grunty mineralne z dokopu,
- materiał pochodzący z przetworzenia rozebranych elementów dróg i ulic (gruz betonowy, odsiewki z kruszenia betonu, itp.).

Grunt pochodzący z wykopów i nie spełniający wymagań podanych w tabelicy 1 można stosować do budowy nasypów po uprzednim ulepszeniu go. Jako środki poprawiające parametry gruntów pochodzących z wykopu powinny być stosowane spoiwa hydrauliczne (wapno, cement, popioły lotne). Grunty po ulepszeniu powinny spełniać wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności podane w tabelicy 1.

Tabela 1. Przydatność gruntów do wykonywania nasypów

Cecha gruntu	Wymaganie	Norma
Zawartość cząstek: większych od 120 mm mniejszych od 0,075 mm (<i>zalecane</i>) mniejszych od 0,02 mm (<i>zalecane</i>)	0 < 15 < 3	PN-88/B-04481
CBR po 4 dobach nasycania wodą, z obciążeniem 0,003 Mpa, przy zagęszczeniu równym 95% wg normalnej metody Proctora: • wskaźnik CBR, % • pęcznienie, %	> 5 < 0,5	PN-S-02205:1998 załącznik A
Zawartość części organicznych I_{om} , %	< 2%	PN-88/B-04481
Najmniejsza maksymalna gęstość pozorną szkieletu gruntowego w normalnym badaniu Proctora	> 1,7 g/cm ³	PN-88/B-04481
Wskaźnik różnoziarnistości U	> 3,0	PN-88/B-04481

Część nasypów stanowiąca podkład pod zaprojektowane przepusty należy wykonać z piasku drobnego o stopniu zagęszczenia $W_z \geq 1,02$. Pozostała część nasypu w obszarze nowozaprojektowanych przepustów, zgodnie z projektem wykonawczym należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia 0,98 według normalnej próby Proctora.

Materiał przeznaczony do wbudowania w nasyp musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

3. SPRZĘT

Do zagęszczania fundamentów, podsypek oraz zasypek, należy używać płyt wibracyjnych oraz ubijaków ręcznych i wibracyjnych.

Do zagęszczania gruntu w strefach pachwinowych rur spiralnie karbowanych oraz w bezpośrednim sąsiedztwie brusów stalowych ścianek szczelnych, można stosować krawędziaki o przekroju 50x100 mm lub ubijaki mechaniczne typu młoty wibracyjne z założoną końcówką do zagęszczania. Ręczne ubijaki zagęszczające nie powinny być lżejsze niż 9 kg i powinny posiadać powierzchnię ubijaka nie większą niż 15x15 cm.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie wbudowania i zagęszczania oraz na właściwości rur spiralnie karbowanych.

Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4. Grunty pochodzące z wykopów zaleca się transportować bezpośrednio do miejsca wbudowania w nasyp i wbudowywać. W zależności od odległości transportu zaleca się użycie:

- spycharek,
- samochodów samowyładowczych,

Materiały pochodzące z dokopu należy transportować samochodami samowyładowczymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca przedstawi: szczegółowy projekt organizacji ruchu na czas robót, harmonogram oraz szczegółowe projekty Inspektorowi Nadzoru, oraz uzyska jego akceptację.

5.1. Dokop

Miejsce dokopu powinno być zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru po przedstawieniu mu wyników badań laboratoryjnych. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia bieżących badań kontrolnych gruntów celu potwierdzenia ich przydatności do robót ziemnych.

5.2. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypów

Przed przystąpieniem do wykonywania nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w Dokumentacji Projektowej oraz w ST. Wykonawca przy użyciu widocznych palików w odstępach nie większych niż 50 m wyznaczy zarysy krawędzi nasypu. Przed przystąpieniem do wykonywania nasypów Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu.

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu o grubości 50 cm. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 2, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Tablica 2. Wymagane zagęszczenie podłoża nasypów

	Wskaźnik zagęszczenia I_s	Wtórny moduł odkształcenia E_2 [MPa]	
		Grunty spoiste	Grunty niespoiste
Nawierzchnia	0,97	30	40
Chodniki	0,95	-	-
Na wszystkich drogach - wskaźnik odkształcenia (stosunek modułów E_2/E_1)			
• dla piasków, żwirów i pospółtek ($P_r, P_s, P_d, \check{Z}, P_o$)		< 2,2	
• dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu (G)		< 2,0	
• dla gruntów różnoziarnistych (\check{Z}_g, P_g, G_p)		< 3,0	

W przypadku budowy nasypu na podłożu gliniastym oraz w miejscach, gdzie zostanie stwierdzona woda gruntowa na głębokości mniej niż 0,5 m poniżej terenu, dolną warstwę nasypu o grubości 50 cm należy wykonać z gruntów niespoistych lub z gruntów ulepszonych spoiwem hydraulicznym.

5.3. Zasady wykonania fundamentów i zasypek

5.3.1. Zasady ogólne.

Zarówno fundamenty gruntowe jak i zasypki oraz podsypki nowych i istniejących elementów remontowanych lub przebudowywanych przepustów, powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji Projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzanych zawczasu przez Inspektora Nadzoru.

W celu zapewnienia stateczności zasypki, będącej nasypem drogowym z wbudowanym przepustem, należy przestrzegać następujących zasad:

- a) Zarówno fundament i jak i zasypkę należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów drogowych. Powinny być one wznoszone równomiernie na całej swej szerokości
- b) Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy fundamentu lub zasypki może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej
- c) Warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo
- d) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w fundament, zasypkę lub podsypkę

Dla projektowanych konstrukcji nowych przepustów wykonywanych z rury stalowej spiralnie karbowanej, górną strefę fundamentów gruntowych, należy wyprofilować do kształtu odpowiadającego dolnej części konstrukcji określonego przepustu. Alternatywnie dopuszcza się profilowanie w kształcie płaskiej litery „V”.

Wyprofilowana podsypka (stanowiąca górną warstwę fundamentu gruntowego) musi obejmować całość dna przepustu.

Górna warstwa fundamentu gruntowego (gr. ok. 10 cm) powinna zostać wykonana z relatywnie luźnego materiału, tak aby karby rury mogły osiąść w podsypce.

Materiał gruntowy znajdujący się w bezpośrednim sąsiedztwie rury nie może zawierać ziaren większych niż 32 mm.

Zasypkę w obrębie przepustu należy wykonywać jednocześnie z obu jego stron, z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Układanie zasypki musi odbywać się symetrycznie, tak aby wysokość zasypki po obu stronach rury była taka sama. Dopuszcza się różnicę w wysokości równą jednej warstwie.

5.3.2. Wykonanie fundamentu oraz zasypki w okresie deszczów

Nie zezwala się na wbudowanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonywanie fundamentu lub zasypki należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości. W celu zabezpieczenia fundamentu lub zasypki przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne ich warstwy oraz odtworzona korona nasypu drogowego po zakończeniu robót ziemnych, powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia. W okresie deszczowym nie należy pozostawiać niezagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

5.4. Zagęszczanie nasypów.

Przy zagęszczaniu nasypów należy przestrzegać zasad podanych w OST D-02.03.01 „Wykonywanie nasypów”. Grunty należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia podanego w tablicy 3. Jako poziom odniesienia dla tych wymagań należy przyjmować górną warstwę materaca. Wymagania te są obniżone w stosunku do normowych, ponieważ będzie wykonane dodatkowe wzmocnienie z warstwy stabilizowanej cementem (ST D-04.05.01).

Gdy teren pod nasypem ma pochylenie większe od 1:5 należy wyciąć w podłożu stopnie o wysokości od 0,5 do 1 m, szerokość stopni należy przyjmować w granicach od 1 do 2,5 m, spadek powierzchni schodków powinien wynosić około 4 % w kierunku zgodnym z pochyleniem zbocza.

5.5. Zagęszczanie nasypów w obrębie nowych przepustów

5.5.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Część nasypów stanowiąca podkład pod zaprojektowane przepusty należy wykonać z piasku drobnego o stopniu zagęszczenia $W_z \geq 1,02$. Pozostała część nasypu w obszarze nowozaprojektowanych przepustów, zgodnie z projektem wykonawczym należy zagęścić warstwami do wskaźnika zagęszczenia 0,98 według normalnej próby Proctora.

Zasypkę w obrębie przepustu należy wykonywać jednocześnie z obu jego stron, z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Układanie zasyпки musi odbywać się symetrycznie, tak aby wysokość zasyпки po obu stronach rury była taka sama. Dopuszcza się różnicę w wysokości równą jednej warstwie.

Każda warstwa gruntu w fundamencie i zasyponce, powinna być jak najszybciej po jej rozłożeniu, zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi korpusu drogowego w kierunku jego osi.

Szczególnie ostrożnie należy prowadzić zagęszczanie gruntów w sąsiedztwie zabezpieczonej antykorozyjnie rury stalowej przepustu oraz izolacji bitumicznej elementów betonowych. Roboty w takich miejscach należy prowadzić bardzo ostrożnie, tak aby nie uszkodzić powłoki antykorozyjnej lub izolacyjnej oraz aby grunt zasyпки (zwłaszcza w strefie pachwin) był dostatecznie zagęszczony. W przypadku zniszczenia warstwy antykorozyjnej lub izolacyjnej podczas zagęszczania zasyпки, Wykonawca zobowiązany jest do odspojenia gruntu, naprawy warstwy antykorozyjnej lub izolacyjnej i ponownym wykonaniu zasyпки.

UWAGA:

Materiał zasyпки użyty pod pachwinami, musi dobrze przylegać do powierzchni rury.

Przy zagęszczaniu tych stref, należy upewnić się, aby nie było pustek oraz słabych miejsc pod pachwinami. Zasypkę tego obszaru należy uformować i zagęścić ręcznie.

Grubość warstwy poddanej zagęszczaniu powinna być ustalona z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia.

Zakłada się, że każda warstwa gruntu w fundamencie i zasyponce, zagęszczana przy pomocy płyty i ubijaków mechanicznych, będzie miała gr. 15-30 cm.

5.5.2. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją $\pm 20\%$ jej wartości.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody. Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 20% jej wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego.

Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli wilgotność naturalna odspajanego gruntu, przewidzianego do wbudowania w fundament i zasypkę, jest zbliżona do optymalnej to Wykonawca powinien taki grunt wbudować bezzwłocznie, nie dopuszczając do zmiany wilgotności gruntu.

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie.

5.5.3. Wymagania dotyczące zagęszczenia

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia. Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, 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 fundamencie i zasypce, określonych według normy BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w poniższej tabeli. Jeżeli jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu stosuje się porównanie wartości modułu odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2,2.

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w fundamencie i zasypce.

Strefa nasypu	Minimalna wartość I_s
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Dla fundamentu gruntowego i zasypki	0,98
Dla gruntu nasypowego w bezpośrednim sąsiedztwie stalowych i betonowych rur przepustów, elementów betonowych ścianek czołowych, materacy gabionowych	0,95

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 Inspektor Nadzoru nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

5.5.4. Dopuszczalne odkształcenia rury stalowej przebudowywanego przepustu, w trakcie wykonywania zasypki.

Karbowane rury stalowe jako konstrukcje podatne mogą zmieniać swój kształt w trakcie zagęszczania zasypki.

W trakcie zasypywania konstrukcji, mogą wystąpić trzy rodzaje przemieszczeń:

- wypiętrzenie wywołane przez parcie boczne od gruntu zasypowego
 - wyboczenie wywołane przez niesymetryczne obciążenie rury zasypką lub zróżnicowane zagęszczenie zasypki na jednej ze stron
 - przesunięcia poziome rury poprzez niesymetryczne wypełnienie zasypką
- Uwaga!

W trakcie zagęszczania, dopuszcza się maksymalne przemieszczenia lub ugięcia miejscowe rury rzędu 2% jej rozpiętości.

5.5.5. Dokładność wykonywania fundamentu i zasypki

Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 i -3 cm. Szerokość nasypu (zasypki), nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm, a krawędzie korony nie powinny mieć wyraźnych załamania.

Pochylenie skarp zasypki nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości, wyrażonej tangensem kąta.

Maksymalna głębokość lokalnych wklęśnięć na powierzchni skarp zasypki (poza umocnieniami) nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łąką 3-metrową oraz powinny być spełnione wymagania

dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarp lub określone przez Inspektora Nadzoru.

5.6. Poszerzenie nasypów

Poszerzenie nasypów należy wykonać szczególnie starannie, ze względu na możliwość poślizgu dobudowywanej części nasypu. Połączenie starego nasypu z nowodobudowywanym powinno odbywać się poprzez schodkowanie starego nasypu. Szerokość stopni powinna być taka, aby umożliwiała poruszanie się sprzętu do zagęszczania nasypu, wysokość stopni powinna być dostosowana do możliwości zagęszczających sprzętu.

Tablica 3. Wymagania dla zagęszczenia nasypów

Warstwa nasypu	Wskaźnik zagęszczenia I_s	Wtórny moduł odkształcenia E_2 [MPa]	
		Grunty spoiste	Grunty niespoiste
Droga wojewódzka nr 240:			
• od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych	1,00	100	100
• od 20 do 120 cm poniżej niwelety robót ziemnych	1,00	60	80
• od 120 cm poniżej niwelety robót ziemnych	0,97	30	60
Zjazdy i chodniki:			
• od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych	1,00	80	80
• od 20 do 120 cm poniżej niwelety robót ziemnych	1,00	60	80
• od 120 cm poniżej niwelety robót ziemnych	0,97	30	60
Powierzchniowa warstwa skarp	0,95	-	-
Wskaźnik odkształcenia $I_o = E_2 / E_1$			
• dla piasków, żwirów i pospółek przy $I_s \geq 1,0$		< 2,2	
• dla piasków, żwirów i pospółek przy $I_s < 1,0$		< 2,5	
• dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu (G)		< 2,0	
• dla gruntów różnoziarnistych (\dot{Z}_g, P_g, G_p)		< 3,0	
• grunty antropogeniczne		na podstawie badań poligonowych	

5.7. Wykonywanie nasypów w niekorzystnych warunkach atmosferycznych

Nie zezwala się na wbudowywanie gruntów o nadmiernej wilgotności, zamrzniętych albo przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

Na warstwie gruntu spoistego, uplastycznionego na skutek nadmiernego zawilgocenia, przed jej osuszeniem i powtórным zagęszczeniem nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

W okresie opadów deszczu nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli okaże się, że ze względów atmosferycznych lub hydrologicznych (długotrwałe deszcze, wysoki poziom wody gruntowej) prowadzenie prac jest niemożliwe, należy je przerwać. W takim przypadku można zastosować alternatywne rozwiązania wykonywania nasypów i ich wzmacniania, tak aby można było kontynuować prace, pomimo niekorzystnych warunków atmosferycznych. Rozwiązanie taki przedstawi wykonawca do akceptacji Inspektora Nadzoru i Projektanta. Po uzyskaniu akceptacji można przystąpić do realizacji alternatywnego rozwiązania.

5.8. Skarpy nasypu

Skarpy nasypów powinny być uformowane z pochyleniem zgodnym z Dokumentacją Projektową. Wymagane zagęszczenie powierzchniowej warstwy gruntu grubości 20 cm podano w tablicy 3. Zabezpieczenie skarp przed erozją w czasie prowadzenie robót jest obowiązkiem Wykonawcy. Wszelkie uszkodzenia skarp powstałe w czasie prac oraz w okresie gwarancyjnym naprawi Wykonawca na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Ocena przydatności gruntu

Grunt przeznaczony do wbudowania w nasyp powinien być przebadany w zakresie podanym w tablicy 1 dla każdego miejsca poboru, w wątpliwych przypadkach i na polecenie Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru.

6.2. Sprawdzenie dokopu

Sprawdzenie dokopu powinno być zgodne z OST D-02.03.01 „Wykonanie nasypów” punkt 6.2.

6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

6.3.1. Zagęszczenie i nośność warstwy

Wskaźnik zagęszczenia każdej wykonanej warstwy powinien być sprawdzany 2 razy na 600 m² w odniesieniu do normalnej próby Proctora (metoda I lub II). Co dziesiątemu badaniu zagęszczenia gruntów powinno towarzyszyć badanie nośności.

Mogą być stosowane następujące metody badania zagęszczenia:

- metoda wolunometru,
- metoda wciskanego cylindra (za zgodą Inspektora Nadzoru).

W zależności od zmienności gruntu Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru częstotliwość wyznaczania maksymalnej gęstości szkieletu gruntowego i optymalnej wilgotności w badaniu Proctora. Nośność podłoża należy sprawdzać metodą obciążen płytowych statycznych tosując płytę o średnicy 300 mm. Należy wykonać 1 badanie na 3000 m² układanych warstw. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-S-02205:1998 (załącznik B). Dopuszcza się badania płytą dynamiczną, pod warunkiem wykalibrowania jej z badaniem płytą statyczną.

Zagęszczenie i nośność jest prawidłowe, jeżeli:

- $I_s \min \geq I_s \text{ wymagane}$,
- $I_o \min \leq I_o \text{ wymagane}$,

6.3.2. Dokładność wykonania nasypów

Dokładność wykonania nasypów należy sprawdzać z częstotliwością:

- na prostych co 200 mb,
- na łukach o $R \geq 100$ m co 100 m,
- na łukach o $R < 100$ m co 50 m,
- oraz we wszystkich punktach budzących wątpliwości.

Dokładność wykonania nasypów powinna spełniać następujące wymagania:

- odchylenie osi korpusu drogowego od osi projektowanej ± 10 cm,
- różnica rzędnych od rzędnych projektowanych +1 cm, -3 cm,

- różnica szerokości korpusu od szerokości projektowanej ± 10 cm,
- nierówności na powierzchni korpusu (pomiar 3-metrwą łąką) < 3 cm,
- spadki poprzeczne $\pm 1\%$,
- pochylenie skarp w stosunku do pochylenia projektowanego $\pm 10\%$,
- nierówności na powierzchni skarp (pomiar 3-metrwą łąką) < 10 cm.

6.4. Postępowanie z wadliwie wykonanymi warstwami nasypu

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, jeżeli wykonane części nasypu nie będą spełniały wymagań niniejszych ST, wszelkie takie części nasypu zostaną przez Wykonawcę usunięte i wykonane powtórnie z gruntów o odpowiednich właściwościach na jego koszt.

W przypadku niewystarczającego zagęszczenia warstwy Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej, wymieszać i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować na swój koszt nowy, odpowiedni materiał.

6.5. Sprawdzenie jakości wykonania fundamentu i zasypki przy każdym z przepustów

Sprawdzenie jakości wykonania fundamentu i zasypki, polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji i w Dokumentacji Projektowej. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy fundamentu i zasypki
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw fundamentu i zasypki
- badania zagęszczenia
- pomiary kształtu

6.5.1. Badania przydatności gruntów do budowy fundamentu i zasypki

W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny wg PN-88/B-04481 zawartość części organicznych wg PN-88/B-04481
- wilgotność naturalną wg PN-88/B-04481
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego wg PN-88/B-04481
- granicę płynności wg PN-88/B-04481
- kapilarność bierną wg PN-60/B-04493

6.5.2. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw fundamentu i zasypki

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw fundamentu i zasypki polegają na sprawdzeniu:

prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w fundamencie i zasypce odwodnienia każdej warstwy

grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu

przestrzegania ograniczeń określonych w punkcie 5.3.2. i dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów

6.5.3. Sprawdzenie zagęszczenia fundamentu, zasypki i istniejącego podłoża

Sprawdzenie zagęszczenia fundamentu, zasypki i istniejącego podłoża, polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s .

Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_s powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12 a oznaczenie modułów odkształcenia według normy BN-64/8931-02.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów kontrolnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy fundamentu, zasypki lub podłoża powinna być potwierdzona przez Inspektora Nadzoru wpisem w dzienniku budowy.

6.5.4. Pomiary kształtu zasypki

Pomiary kształtu zasypki (będącej nasypem) obejmują kontrolę prawidłowości wykonania skarp. Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w Dokumentacji Projektowej. Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji Projektowej.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest:

- 1 m³ (metr sześcienny) wykonanych robót,

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na pisemny wniosek Wykonawcy na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena jednostki wykonania nasypu obejmuje:

- szczegółowe projekty techniczne zgodnie z ST oraz projektem wykonawczym,
- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- zakup i transportu gruntu w miejsce wbudowania,
- przygotowanie podłoża (schodkowanie, oczyszczenie terenu)
- wbudowanie i zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu z nadaniem im spadków i pochyłeń zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- zabezpieczenie i odwodnienie terenu w czasie trwania robót,
- przeprowadzenie wymaganych w ST badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem nasypów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
2. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

D-04.04.02 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Budowa zjazdu z ulicy Sobieskiego do projektowanego budynku użyteczności publicznej z funkcją usługi nauki - Centrum Laboratoryjno - Badawcze Politechniki Gdańskiej, zlokalizowanego na działce Nr 235 obr. 54, wraz z budową dróg wewnętrznych i parkingów.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy podbudowy pomocniczej 0/31,5 z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacje Techniczne (ST) stanowią podstawę do zaprojektowania oraz wykonania i odbioru warstwy podbudowy zasadniczej 0/31,5

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w D-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.1. Materiał do podbudowy

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinny być kruszywa łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego, kruszywa z żużla wielkopiecowego, gładów narzutowych lub otoczków o średnicy większej niż 63 mm. Kruszywo pochodzące z kruszenia gładów narzutowych lub otoczków powinno mieć 80 % ziarn łamanych, czyli ziarn o wszystkich przełamanych płaszczyznach. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Nie dopuszcza się stosowania kruszywa pochodzącego ze skał wapiennych, ze względu na ich tendencję do utraty swych właściwości po dłuższym czasie eksploatacji, co nie gwarantuje wymaganej trwałości nawierzchni.

Uziarnienie mieszanki mineralnej powinno być zgodne z wymaganiami PN-S-06102:1997 „Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.” Krzywa uziarnienia powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 1.

Właściwości kruszyw powinny być zgodne z wymaganiami PN-S-06102:1997 „Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.” oraz tablicą 2.

Wymagania normowe rozszerzono o badanie plastyczności drobnych frakcji ze względu na wypadki uplastycznienia się niektórych podbudów z kruszyw po nasączeniu ich wodą.

Do wykonania podbudowy należy stosować wodę studzienną lub wodociągową bez specjalnych badań. W innych przypadkach woda powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250 ”Woda do betonów i zapraw”.

Tablica 1. Graniczne krzywe uziarnienia dla podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Sito kwadratowe # [mm]	Krzywe graniczne
31,5	100
16	70 ÷ 93
8	50 ÷ 75
4	36 ÷ 58
2	26 ÷ 42
1	19 ÷ 32
0,5	13 ÷ 24
0,25	8 ÷ 15
0,075	3 ÷ 10

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa

lp.	Właściwości	Kruszywo łamane	Żużel	Badanie według normy
1	Zawartość nadziarna, %, nie więcej niż	5	5	PN-B-06714-15
2	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż	35	-	PN-B-06714-16
3	Nasiąkliwość, %, nie więcej niż	3	6	PN-B-06714-18
4	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %, nie więcej niż	5	5	PN-B-06714-19
5	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %, nie więcej niż	1	1	PN-B-06714-26
6	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż	0,2	0,2	PN-B-06714-12
7	Zawartość siarki w przeliczeniu na SO ₃ , % nie więcej niż	1	2	PN-B-06714-28
8	Ścieralność w bębnie Los Angeles, %, nie więcej niż: • po pełnej liczbie obrotów • ścieralność po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do pełnej liczby obrotów	35 30	40 30	PN-B-06714-42
9	Wskaźnik nośności CBR, mieszanki kruszywa przy $I_s \geq 1,0$, %, nie mniejszy niż	80	80	PN-S-06102:1997 (załącznik A)
10	Wskaźnik piaskowy po 5-krotnym zagęszczeniu wg Proctora metodą I lub II, %	30 ÷ 70	-	BN-64/8931-01
11	Plastyczność frakcji przechodzącej przez sito 0,42 mm: • granica płynności, %, nie więcej niż • wskaźnik plastyczności, %, nie więcej niż	25 4	25 4	PN-88/B-04481
12	Rozpad krzemianowy i żelazowy łącznie, %, nie więcej niż	-	1	PN-80/B-06714/37 PN-80/B-06714/39
13	Zawartość ziarn łamanych, powyżej 4 mm, nie mniej niż	80 %	-	PN-78/B-06714/16

2.2. Materiał do wykonania pobocza

Materiałem do wykonania pobocza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinny być kruszywa łamane charakteryzujące się barwą czerwona lub zbliżoną do czerwonej. Pozostałe wymagania powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.1.

2.3. Źródła poboru materiałów

Źródła poboru kruszywa i wody muszą być zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru przed rozpoczęciem dostaw. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć próbki materiałów, wyniki badań laboratoryjnych i deklarację zgodności z Polskimi Normami zgodnie z poleceniem Inspektora Nadzoru.

Zmiana źródeł poboru materiałów wymaga pisemnej zgody Inspektora Nadzoru.

2.4. Składowanie materiałów

Sposób składowania materiałów powinien je zabezpieczać przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami kruszyw. Warunki składowania, lokalizacja i parametry składowiska powinny uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Objętość składowisk powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji mieszanki kruszyw. W harmonogramie dostaw Wykonawca

uwzględni czas niezbędny na badanie materiałów z nowych dostaw. Wykonawca powinien reagować na wzrost wilgotności kruszyw po okresie opadów.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

3.1 Sprzęt rozkładający

Warstwa podbudowy może być rozkładana rozścielaczami lub specjalistycznymi skrzyniami z elektronicznym sterowaniem grubością układanej warstwy.

W miejscach trudnodostępnych, o skomplikowanym ukształtowaniu spadków dopuszcza się użycie równiarki i ręczne układanie.

3.2. Sprzęt zagęszczający

Podstawowym typem walca stosowanym do zagęszczenia podbudowy powinien być walec wibracyjny o statycznym ciężarze co najmniej 15 ton i parametrach wibracji: amplituda – około 2 mm, częstotliwość wibracji – około 30 Hz. Ponadto stosowane mogą być walce ogumione o ciężarze do 20 ton oraz wibracyjne zagęszczarki płytowe do miejsc trudnodostępnych.

3.3. Pozostały sprzęt

Na budowie powinna być dostępna cysterna na wodę o pojemności co najmniej 5 m³, z ciśnieniowym systemem natrysku wody oraz szczotka mechaniczna do czyszczenia podłoża i podbudowy.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Mieszankę można transportować dowolnymi środkami transportowymi. Transport mieszanki powinien się odbywać w sposób przeciwdziałający jej zanieczyszczeniu, rozsegregowaniu, wysuszeniu i zawilgoceniu.

Należy zwrócić uwagę na wyeliminowanie zjawiska segregacji przy załadunku i rozładunku mieszanki na środki transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie stanowi warstwa wzmacniająca z gruntu stabilizowanego cementem według ST D-04.05.01.

Układanie podbudowy z kruszywa łamanego można rozpocząć po 3÷7 dniach pielęgnacji ulepszanego podłoża, w zależności od otrzymanych wyników wytrzymałości na ściskanie, tj. gdy osiągnie 60% przewidywanej wytrzymałości. Przed rozpoczęciem układania podbudowy z kruszywa nie ma potrzeby specjalnego usuwania powłoki pielęgnacyjnej (np. asfalt z emulsji asfaltowej) znajdującej się na warstwie ulepszonym podłożu.

Warstwa kruszywa stabilizowanego cementem powinna być oczyszczona z luźnego materiału, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy stosować szczotki ręczne.

5.2. Recepta robocza

Wykonawca na podstawie badań laboratoryjnych przygotowuje recepturę na wytwarzanie mieszanki kruszywa. Receptura obejmować będzie ustalenie zawartości poszczególnych składników w mieszance, pochodzenie kruszyw, uziarnienie mieszanki, maksymalną gęstość pozorną szkieletu oraz wilgotność optymalną. W projekcie recepty powinny być podane krzywe kalibracji objętościowych lub wagowych urządzeń dozujących kruszywo i wodę oraz bieżące ustawienia na wytwórni. W przypadku stosowania mieszanki o działaniu cyklicznym, należy podać także ilości materiału potrzebne na jeden zarób.

Cechy fizyko-mechaniczne kruszyw i mieszanki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi według punktu 2.1. Sporządzona receptura musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

W przypadku stosowania gotowej mieszanki powinna ona spełniać wymagania podane w tablicy 1 i 2.

5.3. Warunki wykonania warstwy

5.3.1. Warunki atmosferyczne

Wbudowanie mieszanki powinno odbywać się gdy podłoże jest wolne od stojącej wody lub lodu. Minimalna temperatura powietrza powinna być wyższa od 0°C. Zabrania się układania mieszanki w czasie opadów atmosferycznych.

5.3.2. Przygotowanie geodezyjne

Dla uzyskania zgodnej z projektem niwelety, spadków poprzecznych i lokalizacji w planie, układanie warstwy powinno się odbywać w odniesieniu do systemów laserowych lub systemu linek prowadzących biegnących po obu stronach osi podłużnej warstwy (i być może w osi) ze szpilkami wysokościowymi rozbitymi co najmniej co 15 m.

5.3.3. Wytwarzanie mieszanki kruszyw

Mieszanka kruszywa łamanego może pochodzić jedynie z wytwórni zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru. Parametry pracy wytwórni (nastawienia urządzeń dozujących, czasy mieszania) muszą być zgodne z receptą roboczą. Ilość wody należy ustalić laboratoryjnie w zależności od wilgotności poszczególnych składników mieszanki. Dodatek wody należy regulować w zależności od zmiany warunków meteorologicznych. Mieszanka z nadmierną zawartością wody lub o niewłaściwym składzie powinna być natychmiast usunięta z wytwórni

Dopuszcza się produkcję mieszanki na odkład – składowanie w przyzmacz do dwóch tygodni – do późniejszego wbudowania, pod warunkiem zabezpieczenia przyzmy przed wpływami warunków atmosferycznych.

5.3.4. Układanie mieszanki

Układanie mieszanki kruszyw powinno odbywać się na pełną grubość 20 cm po zagęszczeniu. Nie dopuszcza się układania kruszywa łamanego w 2 warstwach. Operacja układania powinna odbywać się w sposób ciągły, bez postojów układarki.

Mieszanka kruszyw powinna być układana układarką lub skrzynią najlepiej na pełną szerokość warstwy. Ze względu na dużą szerokość modernizowanej drogi dwie układarki mogą pracować jedna za drugą. W takim przypadku szczególnej staranności wymaga prawidłowe zagęszczenie i nadanie jednakowego wyglądu mieszance w obrębie roboczego połączenia (szwu) podłużnego. Wyjątkowo, w miejscach trudnodostępnych, dopuszcza się możliwość ręcznego układania mieszanki lub układania z użyciem równiarki .

W czasie profilowania należy wyrównać wszystkie lokalne nierówności. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczaniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

5.3.5. Zagęszczenie mieszanki mineralnej

Natychmiast po sprawdzeniu, że ułożona warstwa nie wykazuje usterek, należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z zatwierdzonym schematem wałowania oraz praktycznymi zasadami jak:

- walce powinny dochodzić jak najbliżej układarki,
- pierwsze przejścia walców wibracyjnych powinno być statyczne. Wynika to z faktu, że tak gruba warstwa mieszanki podbudowy jest w niewielkim stopniu zagęszczona przez deskę układarki.
- zagęszczanie należy rozpoczynać od połączeń (szwów) i od niższej krawędzi ,
- manewry zmiany ruchu walców powinny się odbywać na zagęszczonej warstwie,

Nie zezwala się na pozostawienie nie zagęszczonej warstwy do następnego dnia.

Sprzęt i metoda zagęszczenia powinny zapewnić jednorodne i wymagane zagęszczenie warstwy w całym jej przekroju. Podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia 1,00 zgodnie z normalną próbą Proctora (metoda II).

Na poboczu warstwę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia 0,97 zgodnie z normalną próbą Proctora (metoda II)

Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa na powierzchni co najmniej 1 m², na głębokość co najmniej 10 cm i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni.

5.3.6. Połączenia (szwy, spoiny) robocze

Zagęszczenie i połączenie mieszanki w rejonie szwu powinno spełniać wymagania jak dla pozostałej powierzchni.

5.4. Odcinek próbny

Rozpoczęcie wykonania warstwy podbudowy z kruszywa łamanego jest możliwe po zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru wyników odcinka próbnego.

Z wyprzedzeniem co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem zasadniczych robót, Wykonawca wykonana odcinek próbny o minimalnej powierzchni około 400 m² i minimalnej długości 100 m. Odcinek doświadczalny może być zlokalizowany na budowie lub w miejscu wskazanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Odcinek próbny zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru wykonany na budowie jest płatny zgodnie z ceną jednostkową.

Zgłoszenie gotowości do wykonania odcinka próbnego powinno zawierać w załączeniu opis metody wykonania. W metodzie wykonania należy podać zatwierdzoną receptę na mieszankę kruszywa łamanego. Wykonawca podaje technologię prowadzenia robót od przygotowania podłoża pod względem czystości, geodezyjnym i formalno–prawnym przez organizację pracy wytwórni i transportu mieszanki kruszyw, po skład zespołu układającego na drodze i schemat pracy walców. Opis metody wykonania zawiera dane techniczne o sprzęcie, sposób organizacji pracy oraz informacje o składzie osobowym i kwalifikacjach zatrudnionego personelu. Zatwierdzenie odcinka próbnego jest możliwe po wykonaniu badań i pomiarów stwierdzających zgodność cech wyprodukowanej mieszanki mineralnej oraz wykonanej warstwy z wymaganiami podanymi w tablicach 1 i 2. Sprawdzeniu podlegają również cechy ułożonej warstwy – zgodnie z punktem 6.

Zatwierdzenie odcinka próbnego oznacza, że Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy podbudowy. Jakikolwiek późniejsze zmiany w trakcie produkcji dotyczące recepty roboczej lub metody wykonania muszą być zaakceptowane na piśmie przez Inspektora Nadzoru .

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru, według zasad określonych w OST D-04.04.00 „Podbudowy z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 6.2, w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punkcie 2 niniejszej ST. Badania te należy powtórzyć po każdej zmianie kruszywa, w przypadkach, gdy wątpliwa jest jakość dostarczonego materiału oraz na wniosek Inspektora Nadzoru. Dla każdej dostawy kruszyw należy wykonać badanie składu granulometrycznego.

6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość badań prowadzonych w czasie robót powinna być zgodna z podaną w tablicy 3.

Tablica 3. Minimalna częstotliwość badań w czasie wykonywania podbudowy

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchni podbudowy przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie kruszywa	2	600 m ²
2	Wilgotność kruszywa		
3	Zagęszczenie warstwy		
4	Zawartość zanieczyszczeń obcych		

5	Grubość warstwy	3	400 m ²
6	Właściwości kruszyw według tablicy 2	-	12 000 m ² i przy każdej zmianie kruszywa
7	Zawartość ziarn łamanych	1	-

Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z projektem mieszanki z tolerancją:

- $\pm 2\%$ dla frakcji przechodzących przez sito #0,075 mm,
- $\pm 4\%$ dla frakcji od 0,075 do 2 mm,
- $\pm 6\%$ dla frakcji powyżej 2 mm.

Wilgotność kruszywa podczas badania nośności powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją -2 %, +1 %.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać co 600 m² wykonanej warstwy i nie rzadziej niż w 2 punktach na każdej dziennej działce roboczej. Mogą być stosowane następujące metody:

- wolunometru,
- metodę izotopową,
- metodą obciążeń płytowych.

Co dziesiątemu pomiarowi metodą izotopową, dla celów kalibracji, powinno towarzyszyć porównawcze badanie metodą piasku kalibrowanego, wolunometru wodnego lub obciążeń płytowych.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać także metodą obciążeń płytowych stosując płytę o średnicy 300 mm. Należy wykonać 1 badanie na 3000 m². Wskaźnik odkształcenia I_0 powinien być nie większy niż 2,2.

Grubość warstwy należy mierzyć poprzez odkopanie podbudowy na całą jej grubość (najlepiej w miejscu badania wskaźnika zagęszczenia) lub poprzez pomiary geodezyjne. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ± 2 cm.

6.3. Badania i pomiary wykonanej podbudowy

Częstotliwość i zakres wykonanej podbudowy powinna być zgodna z tablicą 4.

Tablica 4. Częstotliwość badań wykonanej podbudowy

lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1	Szerokość podbudowy	co 100 m	+10 cm, -5 cm
2	Równość poprzeczna		10 mm
3	Spadki poprzeczne		$\pm 0,5\%$
4	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem lub co 20 m łąką	10 mm
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m	+0 cm, -2 cm
6	Ukształtowanie osi w planie		± 5 cm

Nośność podbudowy należy badać poprzez określenie ugięcia sprężystego pod kołem lub przy pomocy badania modułu odkształcenia. Częstotliwość badań oraz wymagania podano w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania dotyczące nośności podbudowy

lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Wymaganie
1	Minimalne ugięcie pod kołem o obciążeniu 50 kN	Nie rzadziej niż co 50 m	mniej niż 1,20 mm
2	Moduł odkształcenia: <ul style="list-style-type: none"> • pierwotny • wtórny 	Nie rzadziej niż co 500 m	minimum 100 MPa minimum 180 MPa

6.4. Badania i pomiary pobocza

Pod względem geometrycznym pobocze powinno spełniać wymagania jak w tabelicy 4. Zagęszczenie powinno być nie mniejsze niż 0,97 wg normalnej metody Proctora.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy powinny być zgodne z OST D-04.04.00 „Podbudowy z kruszyw. Wymagania ogólne” punkt 6.5.

Odcinki nie spełniające wymagań punktu 6, Wykonawca naprawi na swój koszt według metody i w terminie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie lub umocnionego pobocza..

8. ODBIÓR WARSTWY

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Płaci się za 1 m² wykonanej jednowarstwowo i odebranej warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie lub za 1 m² wykonanego jednowarstwowo i odebranego pobocza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o barwie czerwonej lub zbliżonej do czerwonej.

Cena jednostkowa dla wykonanej podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe,
- sprawdzenie podłoża,
- przeprowadzenie badań materiałów i opracowanie recepty składu mieszanki,
- zakup dostarczenie materiałów i przygotowanie mieszanki zgodnie z receptą lub zakup i dostarczenie gotowej mieszanki na budowę,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie..

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B/11112 Kruszywo mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
2. PN-S-06102:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.
3. PN-../B-06714/ 00÷48 Kruszywa mineralne. Badania
4. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

D-04.05.01 PODBUDOWA Z kruszywa STABILIZOWANEGO CEMENTEM

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Budowa zjazdu z ulicy Sobieskiego do projektowanego budynku użyteczności publicznej z funkcją usługi nauki - Centrum Laboratoryjno - Badawcze Politechniki Gdańskiej, zlokalizowanego na działce Nr 235 obr. 54, wraz z budową dróg wewnętrznych i parkingów.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem o $R_m=2,5$ MPa i $R_m = 1,5$ MPa.

1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacje techniczne (ST) stanowią podstawę do wykonaniem warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem o $R_m=2,5$ MPa i $R_m = 1,5$ MPa.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zwrócić w DM-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1.6 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Do wykonaniem warstwy wzmocniającej z kruszywa stabilizowanego cementem można stosować:

- cement,
- kruszywo,
- materiał pochodzący z kruszenia płyt betonowych i innych elementów betonowych,
- woda,
- dodatki ulepszające,
- środki pielęgnujące,

zgodne z PN-S-96012:1997 „Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem”

Cement

Należy stosować cement marki co najmniej 32,5 spełniający wymagania PN-B-19701:1997

Kruszywo

Do stabilizacji cementem można stosować piaski, mieszanki i żwiry albo mieszankę tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tabelicy 1.

Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ścislenie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami dla odpowiedniej klasy stabilizacji.

Tablica 1. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn pozostających na sicie # 2 mm, %, nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm, %, nie więcej niż:	30 15	PN-B-06714-15
2	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	PN-B-06714-26
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12
4	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , %, poniżej:	1	PN-B-06714-28

Materiał pochodzący z kruszenia płyt betonowych i innych elementów z betonu cementowego

Do wykonania stabilizacji można stosować kruszywo pochodzące z kruszenia płyt betonowych oraz innych elementów betonowych. Wymagania dla kruszywa podano w tabelicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla materiału pochodzącego z kruszenia płyt betonowych i opaski

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn przechodzących przez sicie #40 mm, %, b) ziarn przechodzących przez sito #0,075 mm, %, nie więcej niż:	100 15	PN-B-06714-15
2	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	PN-B-06714-26
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12

4	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , %, poniżej:	1	PN-B-06714-28
---	---	---	---------------

Materiał można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami dla odpowiedniej klasy stabilizacji.

Woda

Należy stosować wodę spełniającą wymagania PN-B-32250:1988. Pitna woda może być stosowana do stabilizacji cementem bez ograniczeń.

Dodatki ulepszające

W przypadkach uzasadnionych, przy stabilizacji cementem, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- Wapno
- Popioły lotne
- Chlorek wapniowy.

Środki pielęgnujące

Należy stosować materiały powłokotwórcze lub folię z tworzyw sztucznych. Dopuszcza się warstwę piasku o grubości minimum 5 cm lub włókniny o grubości minimum 5 mm utrzymywanej w stanie wilgotnym.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Wykonawca przystępujący do wykonania ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek stacjonarnych,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych, stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Transport powinien się odbywać w sposób uniemożliwiający zanieczyszczenie transportowanej mieszanki kruszywa stabilizowanego cementem oraz dróg publicznych po których będzie odbywał się transport mieszanki. Mieszanka ma być przewożona samochodami samowładowymi. Samochody z wyciekami oleju, niedopasowane do układarki mają być wycofane przez Wykonawcę.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.1. Projektowanie kruszywa stabilizowanego cementem

Projektowanie kruszywa stabilizowanego cementem do wykonania warstwy podbudowy polega na:

- doborze składników mineralnych,
- doborze optymalnej ilości cementu,
- określeniu wilgotności optymalnej
- określeniu właściwości kruszywa stabilizowanego cementem i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Dobór składników mineralnych polega na określeniu kruszywa użytego do stabilizacji. Kruszywo powinno spełniać wymagania punktu 2. Ilość cementu nie powinna przekraczać 8 % w stosunku do masy suchego kruszywa. Należy dobierać tak rodzaj kruszywa, aby uzyskać wymagane parametry mechaniczne przy minimalnej zawartości cementu. Próbki do badań powinny mieć średnicę i wysokość równą 80 mm. Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej kruszywa stabilizowanego cementem określonej według normalnej próby Proctora według PN-88/B-04481 metoda II, z tolerancją +10 %, -20 % jej wartości. Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewnić otrzymanie w czasie budowy właściwości kruszywa stabilizowanego cementem podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec kruszywa stabilizowanego cementem

Lp.	Rodzaj stabilizacji	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Rm = 1,5 MPa	-	od 0,5 do 5,5	-
2	Rm = 2,5 MPa	od 1,0 do 1,6	od 1,5 do 2,5	0,6*

* - wymaganie dotyczy gruntów spoistych i wątpliwych.

Recepta powinna zawierać skład procentowy mieszanki kruszyw (ewentualnie wagowy, w kg). Cechy fizyko-mechaniczne mieszanki mają być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 3. Recepta robocza powinna podawać źródła pochodzenia materiałów oraz wyniki ich badań, które powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi w rozdziale 2.

5.2. Wytwarzanie kruszywa stabilizowanego cementem

Mieszankę kruszywa stabilizowanego cementem należy przygotowywać w mieszarce stacjonarnej zapewniającej prawidłowe dozowanie i wymieszanie składników. Składniki powinny być dozowane wagowo zgodnie z receptą. Dopuszcza się objętościowe wody. Tolerancje dozowania składników powinna wynosić jedną działkę elementarną wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy kruszyw i $\pm 0,5\%$ dla cementu i wody. Czas mieszania nie powinien być krótszy od 1 minuty. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10 %, -20 % jej wartości.

5.3. Przygotowanie podłoża

Układanie podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem powinno się odbywać na czystej warstwie odsączającej przygotowanej zgodnie z ST D-04.02.01 w przypadku drogi głównej, drogi wojewódzkiej i drogi powiatowej.

5.4. Warunki atmosferyczne prowadzenia robót

Minimalna temperatura powietrza powinna być wyższa od 0°C. Zabrania się układania mieszanki w czasie opadów deszczu.

5.5. Przygotowanie geodezyjne

Dla uzyskania zgodnej z projektem niwelety, spadków poprzecznych i lokalizacji w planie, układanie warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem powinno odbywać się w odniesieniu do systemów laserowych lub systemu linek prowadzących biegnących po obu stronach warstwy, ze szpilkami wysokościowymi rozmieszczonymi nie rzadziej niż co 10 m.

5.6. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy kruszywa stabilizowanego cementem

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca podaje technologię prowadzenia robót od przygotowania podłoża pod względem czystości, przygotowania geodezyjnego, przez organizację pracy i skład zespołu układającego na drodze i schemat pracy walców. Opis metody wykonania powinien zawierać dane techniczne o sprzęcie, sposobie organizacji pracy oraz informacje o składzie osobowym i kwalifikacjach zatrudnionego personelu.

Kruszywo stabilizowane cementem powinna być wbudowywane układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową w sposób ciągły. Grubość układanej warstwy ma być tak dobrana aby po zagęszczeniu miała projektowaną grubość. W miejscach trudno dostępnych dopuszcza się ręczne układanie warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem

Po sprawdzeniu, że ułożona warstwa nie wykazuje usterek, należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z zatwierdzonym schematem wałowania. Zagęszczenie należy zakończyć nie później niż 2 godziny od momentu rozłożenia mieszanki kruszywa stabilizowanego cementem.

Sprzęt i metoda zagęszczenia powinny zapewnić jednorodne i wymagane zagęszczenie warstwy w całym jej przekroju.

Po osiągnięciu przez warstwę wytrzymałości 7-dniowej można przystąpić do układania kolejnych warstw technologicznych.

5.7. Spoiny robocze

Należy unikać podłużnych spoin roboczych, przez układanie warstwy na całej szerokości. Jeżeli jest to niemożliwe to przed wykonaniem kolejnego pasa krawędź wykonanej warstwy należy przyciąć pionowo i po zwilżeniu jej wodą należy wykonać kolejny pas.

5.8. Pielęgnacja warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednej z następujących metod:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m²,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi,
- utrzymywanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie folią na okres 7 dni,

- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym, w czasie co najmniej 7 dni.

Wykorzystane materiały oraz sposób pielęgnacji powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Nie dopuszcza się żadnego ruchu pojazdów i maszyn po stabilizacji w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania spoiw i kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

Zakres i częstotliwość badań ulepszonych podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem podano w tablicy 4.

Tablica 4. Zakres i częstotliwość badań w czasie wbudowywania kruszywa stabilizowanego cementem

Lp.	Badanie	Częstotliwość badań	
		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia ulepszonych podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki	2	600 m ²
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy		
4	Wytrzymałość na ściskanie po 7 i 28 dniach	6 próbek	400 m ²
5	Badanie cementu	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
6	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
7	Badanie właściwości kruszywa	w przypadkach wątpliwych i na zlecenie Inspektora Nadzoru	

Uziarnienie podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem należy badać wykonując przesiew według PN-88/B-04481.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10 %, -20 % jej wartości.

Mieszanka powinna być zagęszczona do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora. Zagęszczenie należy badać bezpośrednio po zagęszczeniu warstwy.

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. W odległości co najmniej 0,5 m. od krawędzi warstwy. Grubość warstwy nie może się różnić od projektowanej o więcej niż ± 1cm.

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 80 mm. Próbki do badań należy pobrać w losowo wybranych punktach przed zagęszczeniem ulepszanego podłoża. Próbki w ilości 6 sztuk należy uformować i przechowywać zgodnie z PN-S-96012 "Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem". Wyniki badań cementu wody i kruszywa powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2.

6.3. Badania i pomiary wykonanej warstwy

Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz dopuszczalne tolerancje podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów oraz tolerancje podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1.	Szerokość warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	+10/-5 cm
2.	Równość warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	< 15 mm
3.	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku długości 1 km	±0,5 %
4.	Rzędne wysokościowe warstwy	Co 10 m. w osi i po na obu krawędziach jezdni	-20/+10 mm
5.	Ukształtowanie osi w planie	W charakterystycznych punktach	±5 cm
6.	Krawędź i obramowanie warstwy	Cała długość	
7.	Wygląd warstwy	Cała długość	
8.	Grubość warstwy		+10 %, - 15%

Nierówności warstwy ulepszanego podłoża pod łątą 4-metrową nie powinny przekraczać 15 mm.

6.4. Postępowanie z odcinkami wadliwymi

Odcinki nie spełniające wymagań rozdziału 6 Kontrola Jakości Robót, Wykonawca naprawi na swój koszt według metody i w terminie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem o grubości zgodnej z Dokumentacją Techniczną.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Wykonane odcinki warstwy kruszywa stabilizowanego cementem są zatwierdzane przez Inspektora Nadzoru na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych, pomiarów geodezyjnych i ewentualnie innych szczegółowych poleceń Inspektora Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena 1 m² o grubości zgodnej z dokumentacją projektową, warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostawę materiałów wyjściowych,
- opracowanie recepty,
- przygotowanie podłoża,
- transport materiałów wyjściowych do układarki,
- rozłożenie i zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych oraz geodezyjnych,
- inne czynności bezpośrednio związane z wykonaniem warstwy stabilizacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-S-96012:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.
2. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
3. PN-B-06714-28: Kruszywa mineralne. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.
4. PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
5. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
6. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

D-05.03.23 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Budowa zjazdu z ulicy Sobieskiego do projektowanego budynku użyteczności publicznej z funkcją usługi nauki - Centrum Laboratoryjno - Badawcze Politechniki Gdańskiej, zlokalizowanego na działce Nr 235 obr. 54, wraz z budową dróg wewnętrznych i parkingów.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki betonowej, brukowej.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z budową wykonaniem nawierzchni z kostki betonowej, brukowej w ramach wykonywania nawierzchni zatok autobusowych.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zwrócić w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.3.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.1. Stosowane materiały

Do wykonania nawierzchni z kostki brukowej należy stosować następujące materiały:

- kostka betonowa brukowa o grubości 8 cm,
- podsypka cementowo-piaskowa,

- piasek.

2.2. Kostka betonowa wibroprasowana

Należy stosować kostkę brukową o grubości 8 cm, jednowarstwową.

Należy stosować kostkę zgodnie z PN-EN 1338: 2005 „Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań” o następujących parametrach:

- odporność na warunki atmosferyczne B, D
- odporność na ścieranie I,
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu nie mniej niż 3,6 MPa

Producent betonowej kostki brukowej w świadectwie zgodności zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały.

Kolor kostki powinien być ustalony z Inwestorem o ile nie jest to określone w Dokumentacji.

2.3. Podsypka cementowo-piaskowa

Podsypkę należy wykonać z piasku i cementu w proporcjach 4 : 1. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu zwykłego”.

2.4. Piasek

Do wypełnienia spoin pomiędzy kostkami betonowymi należy stosować piasek spełniający wymagania normy PN-79/B-06711 „Kruszywa naturalne. Piasek do zapraw budowlanych”.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Nawierzchnię należy wykonywać za pomocą specjalnych maszyn do układania brukowej kostki betonowej lub ręcznie. Do zagęszczenia nawierzchni należy zastosować wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego, w celu ochrony przed uszkodzeniem lub zabrudzeniem kostek brukowych.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Brukową kostkę betonową można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed jej przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Transport piasku, podsypki cementowo-piaskowej powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający ich zanieczyszczeniu, wysuszeniu i zawilgoceniu.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Podsypkę piaskową o grubości 3 cm należy ułożyć na całej szerokości nawierzchni, pomiędzy krawężnikami na uprzednio wykonanej podbudowie.

Betonową kostkę brukową należy układać na podsypce cementowo-piaskowej. Pochylenie poprzeczne i podłużne wjazdów powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową. Kostkę należy układać nieznacznie wyżej niż wynika to z Dokumentacji Projektowej ponieważ w czasie zagęszczania cała powierzchnia chodników obniży się.

Kostki brukowe należy układać w rzędach równoległe do osi drogi. Szczeliny pomiędzy kostkami brukowymi powinny być równoległe. Szerokość spoin pomiędzy kostkami powinna wynosić od 2 do 3 mm. Spoiny należy wypełnić piaskiem.

Nawierzchnię z kostki, po zasypaniu piaskiem należy zagęścić wibratorami płytowymi. Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi jezdni i kontynuować w kierunku środka. Po zagęszczaniu należy uzupełnić piaskiem szczeliny pomiędzy kostkami brukowymi a powierzchnię oczyścić.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kostki betonowej, wibroprasowanej:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów,
- sprawdzenie uszkodzeń,
- sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.

Pomiary kształtów i uszkodzeń należy wykonać dla 10 losowo wybranych kostek betonowych, dla każdej dostarczonej partii zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1338: 2005 „Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań”.

Do każdej partii wyrobów Wykonawca dostarczy deklarację zgodności z PN-EN 1338: 2005 „Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań”.

Badania piasku należy przeprowadzić zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Badania podsypki

Badania grubości podsypki przeprowadza się poprzez zdjęcie 2 kostek brukowych na każde 200 m² nawierzchni i pomiar grubości podsypki. Grubość podsypki powinna wynosić 3 cm. Dopuszczalne odchyłki w grubości podsypki wynoszą ± 1 cm. Sprawdzenie zagęszczenia podsypki wykonuje się

poprzez sprawdzenie głębokości śladu stopy co 100 m² wykonanej podsypki. Stopa człowieka powinna pozostawiać ledwie widoczny ślad.

6.2.2. Badania nawierzchni

Cechy fizyczne i mechaniczne brukowej kostki betonowej należy oceniać na podstawie atestów producenta oraz w przypadku wątpliwości i poleceń Inspektora Nadzoru.

Ułożenie kostki należy sprawdzać zgodnie z tablicą 1.

Tablica 1. Rodzaj i częstotliwość badań nawierzchni z kostki

lp.	Badania	Częstotliwość badań	Tolerancje wykonania
1	Równość nawierzchni	co 100 m	8 mm
2	Spadki poprzeczne	co 50 m	±0,5%
3	Równoległość spoin	co 200 m	±1 cm
4	Szerokość spoin	3 razy na 200 m ²	do 1 cm
5	Wypełnienie spoin	co 100 m ²	całkowite

Równoległość spoin bada się poprzez rozpięcie 2 równoległych linek wzdłuż spoin pomiędzy kostkami betonowymi i pomiar ich odległości.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni

Wadliwie wykonane odcinki należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia kostek betonowych należy je wymienić na nowe.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m² (jeden metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki brukowej betonowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena za 1 m² wykonanej nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania,
- rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo - piaskowej,
- ułożenie betonowej kostki brukowej z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w SST,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem nawierzchni z kostki betonowej brukowej.

10. NORMY ZWIĄZANE

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
4. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
5. PN-B-11111 Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
6. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
7. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

D-06.01.01 UMOCNIENIE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Budowa zjazdu z ulicy Sobieskiego do projektowanego budynku użyteczności publicznej z funkcją usługi nauki - Centrum Laboratoryjno - Badawcze Politechniki Gdańskiej, zlokalizowanego na działce Nr 235 obr. 54, wraz z budową dróg wewnętrznych i parkingów.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnienia skarp, rowów i ścieków.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem, rowów i ścieków poprzez:

- Humusowanie gr. 15 cm. wraz z obsianiem mieszanką traw i obejmuje:
 - roboty przygotowawcze,
 - zakup i dostarczenie materiałów
 - przygotowanie podłoża,
 - dostarczenie i odwiezienie sprzętu,
 - wykonanie pomiarów kontrolnych,
 - inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem ścieków.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zwarto w DM-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.3.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu umocnienia skarp i rowów wg zasad niniejszej ST, są:

- prefabrykowane elementy betonowe
- humus,
- nasiona traw

Do humusowania skarp oraz pasa dzielącego należy użyć ziemi urodzajna (gleba) zakupioną przez Wykonawcę. Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023. Źródło i rodzaj nasion należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru. Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - N.P.). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.

Kształt i wymiary elementów betonowych powinny być zgodne z Rysunkami i KPED. Beton klasy B30 użyty do produkcji w/w elementów prefabrykowanych powinien być zgodny z normą PN-B-06250 i charakteryzować się:

- | | |
|------------------|-----------------------|
| • klasa betonu | nie niższa niż B 30 , |
| • nasiąkliwość | nie większa niż 5 %, |
| • wodoszczelność | co najmniej W2, |
| • mrozoodporność | nie niższa niż F 150: |

Prefabrykaty powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę lub deklarację zgodności z Polską Normą. Producent prefabrykatów w świadectwie zgodności zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały. Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w BN-80/6775-03/01.

Dopuszcza się stosowanie elementów równoważnych wykonanych wg PN-EN po uprzednim uzgodnieniu z projektantem.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania robót należy stosować:

- równiarki,
- walce kołowe gładkie i żebrowane,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- dźwig,
- walce do zagęszczania skarp.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Transport może być wykonany dowolnymi środkami transportu, wybranymi przez Wykonawcę, nie powodującymi uszkodzeń elementów betonowych.

Humus można przewozić dowolnymi środkami transportu. W trakcie załadunku humusu Wykonawca powinien usunąć z humusu zanieczyszczenia obce - korzenie, kamienie itp. Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w opakowaniach producenta w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.1. Humusowanie

Humusowanie skarp powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa humusu powinna sięgać poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm. Grubość pokrycia ziemią roślinną powinna wynosić 15 cm. W celu lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem, na powierzchni skarpy można wykonać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 15 ÷ 20 cm, w odstępach co 0,5 ÷ 1,0 m. Ułożoną warstwę humusu należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

5.2. Obsianie nasionami traw

Przed przystąpieniem do obsiewania należy wykonać humusowanie. Obsianie powierzchni skarp rowów i pasa dzielącego trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych - w okresie wiosny lub jesieni. Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane na powierzchni skarpy w ilości 4 kg/100 m² skarpy, a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy. Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki, aby zapewnić prawidłowy rozwój ziarn trawy po ich wysianiu. Należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie skarpy tak często aby humus był cały czas wilgotny aż do wzejścia i ukorzenia trawy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z Specyfikacją, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw. Świadectwa jakości nasion tracą ważność - licząc od daty wystawienia świadectwa - po upływie 9 miesięcy. Inspektor Nadzoru na podstawie pomiarów i oceny wizualnej dokonuje kontroli jakości wykonanych robót i ich zgodności z Rysunkami oraz wymaganiami podanymi

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m² (metr kwadratowy) humusowania,
- 1 m (metr) umocnienia dna rowu płytą ściekową betonową typu korytkowego wg KPED 01.03.
- 1 m² (metr kwadratowy) umocnienia elementami ażurowymi,

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne z tolerancjami podanymi w punkcie 6.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena jednostkowa poszczególnych elementów prac obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie humusu i nasion traw
- zakup i dostarczenie materiałów oraz elementów betonowych,
- przygotowanie podłoża,
- wbudowanie elementów betonowych,
- humusowanie oraz obsianie trawą,
- pielęgnację humusowania,
- dostarczenie i odwiezienie sprzętu,
- wykonanie pomiarów kontrolnych,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z umocnieniem skarp, rowów i ścieków.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-06250 Beton zwykły
2. PN-B-14051 Zaprawy budowlane zwykłe
3. PN-B-14504 Zaprawa cementowa
4. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
5. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa,1979.

D-08.01.01 KRAWEŻNIKI BETONOWE

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Budowa zjazdu z ulicy Sobieskiego do projektowanego budynku użyteczności publicznej z funkcją usługi nauki - Centrum Laboratoryjno - Badawcze Politechniki Gdańskiej, zlokalizowanego na działce Nr 235 obr. 54, wraz z budową dróg wewnętrznych i parkingów.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych wystających i obniżonych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z wbudowaniem:

- krawężników wystających,
- krawężników obniżonych.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

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

Klasa robót: 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.

Kategoria robót: 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1.6 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podano w DM-00.00.00.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.1. Stosowane materiały

Do ustawiania krawężników stosujemy następujące materiały:

- krawężniki betonowe,
- beton (do ławy fundamentowej),
- podsypka cementowo-piaskowa,

- zaprawa cementowo-piaskowa,
- masa zalewowa.

2.2. Krawężniki betonowe

Należy stosować krawężniki betonowe 15 x 30 cm zgodnie z PN-EN 1340: 2004 „Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań” o następujących parametrach:

- odporność na warunki atmosferyczne B, D
- odporność na ścieranie I,
- wytrzymałość na zginanie T,

Producent krawężników w świadectwie zgodności zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały.

2.3. Beton (ława z oporem)

Do wykonania ławy podkrawężnikowej należy stosować beton klasy C12/15 według PN-PN 206-1 „Beton. Część 1 wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”

2.4. Podsypka cementowo-piaskowa

Podsypkę pod krawężnik należy wykonać z piasku i cementu w proporcjach 4 : 1. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu zwykłego”.

2.5. Zaprawa cementowo-piaskowa

Zaprawę do zalewania szczelin pomiędzy krawężnikami należy wykonać z piasku i cementu w proporcjach 2:1. Zaprawa powinna mieć konsystencję umożliwiającą wypełnienie szczeliny i otworu powstałego na połączeniu 2 krawężników. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-79/B-06711 „Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych”.

2.6. Masa zalewowa

Masa zalewowa do wypełniania szczelin dylatacyjnych w ławach podkrawężnikowych powinna odpowiadać normie BN-74/6771-04 lub odpowiedniej aprobacie technicznej.

2.7. Inne materiały

Do podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy cementowo-piaskowej należy stosować cement portlandzki klasy co najmniej 32,5 oraz wodę studzienną lub wodociągową (bez badań).

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania robót należy wykorzystywać następujący sprzęt:

- betoniarki - do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zaprawy cementowo-piaskowej,
- wibratory lub płyty wibracyjne - do zagęszczania ław podkrawężnikowych.

Roboty ziemne związane z wykonaniem koryta pod ławę powinny być wykonane ręcznie lub lekkim sprzętem zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Pozostałe roboty powinny być wykonywane ręcznie.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Krawężniki można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Transport podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający jej zanieczyszczenie, wysuszenie i zawilgocenie.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Koryto pod ławę należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 „Roboty ziemne budowlane”. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej próby Proctora. Tolerancja dla wymiarów koryta wynosi ± 2 cm.

5.3. Wykonanie ław betonowych z oporem

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Betonowanie ław należy wykonać warstwami zgodnie z PN-B-06251 „Roboty betonowe i żelbetowe”. Co 50 mb należy wykonywać szczeliny dylatacyjne wypełnione masą zalewową.

5.4. Wbudowanie krawężników betonowych

Dla uzyskania zgodnej z projektem niwelety i lokalizacji krawężników w planie ich wbudowanie krawężników powinno się odbywać w odniesieniu do linki prowadzącej ze szpilkami wysokościowymi rozbitymi nie rzadziej niż co 15 m.

Krawężniki należy wbudować ręcznie. Krawężniki należy ustawiać na podsypce cementowo-piaskowej o grubości około 3 cm. Na łukach należy wbudowywać krawężniki połówkowe (długość 0,5 m) lub specjalnie docięte.

Szczeliny pomiędzy krawężnikami powinny mieć szerokość do 1 cm. Należy je całkowicie wypełnić zaprawą cementowo-piaskową. Szczeliny znajdujące się nad szczeliną dylatacyjną ławy betonowej należy zalać masą zalewową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady wykonania kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania krawężników:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów,
- sprawdzenie uszkodzeń,
- sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.

Pomiary kształtów i uszkodzeń należy wykonać dla 3 losowo wybranych krawężników, dla każdej dostarczonej partii zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1340: 2004 „Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań”.

Do każdej partii wyrobów Wykonawca dostarczy deklarację zgodności z PN-EN 1340: 2004 „Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań”.

Badania pozostałych materiałów należy przeprowadzić zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Sprawdzenie koryta

Zagęszczenie należy sprawdzać w 1 punkcie na 300 mb koryta.

6.2.2. Badania ław betonowych

Wytrzymałość betonu należy zbadać na 3 próbkach (1 seria) dla 300 mb wykonanej ławy. Cechy geometryczne ławy należy sprawdzać:

- | | |
|--|------------------|
| • wysokość i szerokość ławy | 2 razy na 100 m, |
| • równość górnej powierzchni ławy | 2 razy na 100 m, |
| • odchylenie linii ław od projektowanego kierunku w planie i profilu | co 100 m. |

Dopuszczalne odchyłki od wielkości projektowanych wynoszą:

- | | |
|---|-----------------------------------|
| • dla wysokości ławy | $\pm 10\%$, |
| • dla szerokości ławy | $\pm 10\%$, |
| • równość górnej powierzchni ławy | prześwit 1 cm pod łatą 3-metrową, |
| • profil górnej powierzchni | ± 1 cm, |
| • odchylenie linii ław od projektowanego kierunku | ± 2 cm. |

6.2.3. Badania krawężników

Badania krawężników należy wykonywać zgodnie z punktem 6.1 dla jednego krawężnika na 300 wbudowanych sztuk.

Ustawienie krawężników należy sprawdzać:

- | | |
|------------------------------|---|
| • ustawienie w planie | - co 100 m, |
| • wysokość | - co 100 m, |
| • równość górnej powierzchni | - 2 razy na 100 m, |
| • wypełnienie spoin | - co 10 m (spoiny powinny być wypełnione całkowicie). |

Dopuszczalne odchyłki od wielkości projektowanych wynoszą:

- | | |
|------------------------------|--|
| • wysokości | ± 1 cm, |
| • równość górnej powierzchni | ± 1 cm (pod 3 metrową łatą brukarską), |
| • usytuowania w planie | ± 5 cm (bez widocznych nierówności w linii prostej i załamania na łukach). |

Wypełnienie spoin badamy poprzez wydłubanie zaprawy z części spoiny na połowę jej głębokości.

6.2.4. Inne materiały

Jakość zaprawy i podsypki cementowo-piaskowej należy sprawdzać wizualnie w czasie trwania robót.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie ustawionymi krawężnikami

Wadliwie wykonane odcinki krawężników należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia krawężników należy je wymienić na nowe.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 7. Jednostką obmiaru jest 1 mb (jeden metr bieżący) ustawionego krawężnika.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8. Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady dotyczące płatności podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena za 1 mb ustawionego krawężnika obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta i szalunku,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie krawężników,
- wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową,
- zalanie spoin dylatacyjnych masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- inne prace bezpośrednio związane z wykonaniem krawężników betonowych.

10. NORMY ZWIĄZANE

- | | |
|----------------|--|
| 1. PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane. |
| 2. PN-PN 206-1 | Beton. Część 1 wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| 3. PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. |
| 4. PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw. |
| 5. PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| 6. PN-B-10021 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych. |

7. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
8. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

D-08.02.02 CHODNIKI Z KOSTKI BETONOWEJ

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Budowa zjazdu z ulicy Sobieskiego do projektowanego budynku użyteczności publicznej z funkcją usługi nauki - Centrum Laboratoryjno - Badawcze Politechniki Gdańskiej, zlokalizowanego na działce Nr 235 obr. 54, wraz z budową dróg wewnętrznych i parkingów.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodników z kostki betonowej, wibroprasowanej.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonaniem chodników z kostki betonowej, wibroprasowanej i obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- wykonanie podbudowy,
- rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo - piaskowej,
- ułożenie betonowej kostki brukowej z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- ułożenie chodników z masy chemoutwardzalnej na mostach,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- inne czynności bezpośrednio związane z wykonaniem chodników.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.1. Stosowane materiały

Do wykonania nawierzchni z kostki wibroprasowanej należy stosować następujące materiały:

- kostka betonowa wibroprasowana o grubości 6 cm,,
- podsypka cementowo-piaskowa,
- piasek.
- masa chemoutwardzalnej na mostach,

2.2. Kostka betonowa wibroprasowana

Należy stosować kostkę brukową o grubości 8 cm, jednowarstwową.

Należy stosować kostkę zgodnie z PN-EN 1338: 2005 „Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań” o następujących parametrach:

- odporność na warunki atmosferyczne B, D
- odporność na ścieranie I,
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu nie mniej niż 3,6 MPa

Producent betonowej kostki brukowej w świadectwie zgodności zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały.

Kolor kostki powinien być ustalony z Inwestorem o ile nie jest to określone w Dokumentacji.

2.3. Podsypka cementowo-piaskowa

Podsypkę pod nawierzchnię należy wykonać z piasku i cementu w proporcjach 4:1. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu zwykłego”.

2.4. Piasek

Do wypełnienia spoin pomiędzy kostkami betonowymi należy stosować piasek spełniający wymagania normy PN-79/B-06711 „Kruszywa naturalne. Piasek do zapraw budowlanych”.

2.5. Masa chemoutwardzalna

Do wykonania chodników na mostach należy stosować masę chemoutwardzalną zgodną z dokumentacją Projektową, posiadającą dopuszczenie do stosowania wydana przez IBDiM lub inną upoważnioną jednostkę.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Nawierzchnię należy wykonywać za pomocą specjalnych maszyn do układania brukowej kostki betonowej lub ręcznie. Do zagęszczenia nawierzchni należy zastosować wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego, w celu ochrony przed uszkodzeniem lub zabrudzeniem kostek brukowych.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Brukową kostkę betonową można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed jej przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Transport piasku, zaprawy cementowo-piaskowej i podbudowy powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający ich zanieczyszczeniu, wysuszeniu i zawilgoceniu.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.1. Wykonanie koryta

Koryto pod nawierzchnię należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 „Roboty ziemne budowlane” oraz ST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej próby Proctora. Dno koryta powinno być ukształtowane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.2. Wykonanie podbudowy

Podbudowa powinna być wykonana zgodnie z ST D-04.05.01 o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

5.3. Wykonanie chodnika

Podsypkę piaskową o grubości 3 cm należy ułożyć na całej szerokości nawierzchni, pomiędzy krawężnikami i obrzeżami.

Betonową kostkę brukową należy układać na podsypce cementowo-piaskowej. Pochylenie poprzeczne i podłużne wjazdów powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową. Kostkę należy układać nieznacznie wyżej niż wynika to z Dokumentacji Projektowej, ponieważ w czasie zagęszczania cała powierzchnia kostki obniży się.

Kostki brukowe należy układać w rzędach równoległe do długości drogi. Szczeliny pomiędzy kostkami brukowymi powinny być równoległe. Szerokość spoin pomiędzy kostkami powinna wynosić od 2 do 3 mm. Spoiny należy wypełnić piaskiem.

Nawierzchnię z kostki, po zasypaniu piaskiem należy zagęścić wibratorami płytowymi. Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi i kontynuować w kierunku środka. Po zagęszczeniu należy uzupełnić piaskiem szczeliny pomiędzy kostkami brukowymi a powierzchnię oczyścić.

5.4. Wykonanie chodników z masy chemoutwardzalnej na mostach,

Chodniki z masy termoutwardzalnej należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta masy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kostki betonowej, wibroprasowanej:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów,
- sprawdzenie uszkodzeń,
- sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.

Pomiary kształtów i uszkodzeń należy wykonać dla 10 losowo wybranych kostek betonowych, dla każdej dostarczonej partii zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1338: 2005 „Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań”.

Do każdej partii wyrobów Wykonawca dostarczy deklarację zgodności z PN-EN 1338: 2005 „Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań”.

Badania piasku należy przeprowadzić zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Sprawdzenie koryta

Badanie zagęszczenia koryta wykonuje się w 1 punkcie na 300 m².

Dno koryta powinno być ukształtowane zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancjami:

- rzędne wysokościowe ± 2 cm,
- równość ± 2 cm,
- spadek poprzeczny i podłużny $\pm 0,5\%$.

6.2.2. Badania podbudowy

Rodzaj i częstotliwość badań podbudowy powinny być zgodne z ST D-04.05.01.

6.2.3. Badania podsypki

Badania grubości podsypki przeprowadza się poprzez zdjęcie 2 kostek brukowych na każde 200 m² nawierzchni i pomiar grubości podsypki. Grubość podsypki powinna wynosić 3 cm. Dopuszczalne odchyłki w grubości podsypki wynoszą $-1/+0$ cm. Sprawdzenie zagęszczenia podsypki wykonuje się poprzez sprawdzenie głębokości śladu stopy co 100 m² wykonanej podsypki. Stopa człowieka powinna pozostawiać ledwie widoczny ślad.

6.2.4. Badania nawierzchni

Cechy fizyczne i mechaniczne brukowej kostki betonowej należy oceniać na podstawie atestów producenta oraz w przypadku wątpliwości i poleceń Inspektora Nadzoru.

Ułożenie kostki należy sprawdzać zgodnie z tablicą 1.

Tablica 1. Rodzaj i częstotliwość badań nawierzchni z kostki

lp.	Badania	Częstotliwość badań	Tolerancje wykonania
1	Równość powierzchni	co 100 m	8 mm
2	Spadki poprzeczne	co 50 m	±0,5%
3	Równoległość spoin	co 200 m	±1 cm
4	Szerokość spoin	3 razy na 200 m ²	do 1 cm
5	Wypełnienie spoin	co 100 m ²	całkowite

Równoległość spoin bada się poprzez rozpięcie 2 równoległych linii wzdłuż spoin pomiędzy kostkami betonowymi i pomiar ich odległości.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni

Wadliwie wykonane odcinki należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia kostek betonowych należy je wymienić na nowe.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m² (jeden metr kwadratowy) wykonanego chodnika z kostki betonowej, wibroprasowanej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena za 1 m² wykonanego chodnika obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania,
- rozścielenie i zagęszczenie podsypki cementowo - piaskowej,
- ułożenie betonowej kostki brukowej z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- ułożenie chodników z masy chemoutwardzalnej na mostach,

- inne czynności bezpośrednio związane z wykonaniem chodników .

10. NORMY ZWIĄZANE

- | | |
|----------------|--|
| 8. PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane. |
| 9. PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 10. PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw. |
| 11. PN-B-10021 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych. |
| 12. PN-B-11111 | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka. |
| 13. PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności. |
| 14. PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| 15. DIN 18 501 | Pflastersteine aus Beton. |

D-08.03.01BETONOWE I GRANITOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Budowa zjazdu z ulicy Sobieskiego do projektowanego budynku użyteczności publicznej z funkcją usługi nauki - Centrum Laboratoryjno - Badawcze Politechniki Gdańskiej, zlokalizowanego na działce Nr 235 obr. 54, wraz z budową dróg wewnętrznych i parkingów.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowych obrzeży chodnikowych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z wbudowaniem betonowych obrzeży chodnikowych.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zwrócić w DM-00.00.00.

1.5. Nazwy i kody

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1.6 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podano w DM-00.00.00.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.1. Stosowane materiały

Do ustawiania obrzeży chodnikowych należy stosować następujące materiały:

- betonowe obrzeża chodnikowe,
- żwir (do ławy fundamentowej),

- zaprawa cementowo-piaskowa.

2.2. Obrzeża chodnikowe

Należy stosować obrzeża betonowe zgodnie z PN-EN 1340: 2004 „Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań” o następujących parametrach:

- odporność na warunki atmosferyczne B, D
- odporność na ścieranie I,
- wytrzymałość na zginanie T,

Producent obrzeży w świadectwie zgodności zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały.

2.3. Żwir (do ławy fundamentowej)

Do wykonania ławy pod obrzeżem chodnikowym należy stosować żwir spełniający wymagania normy PN-B-11111 „Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka”.

2.4. Zaprawa cementowo-piaskowa

Zaprawa cementowo-piaskowa powinna spełniać wymagania podane w OST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” punkt 2.5.

3. SPRZĘT

Do wytwarzania zaprawy cementowo-piaskowej należy wykorzystywać betoniarki. Pozostałe roboty związane z ustawieniem obrzeży chodnikowych należy wykonać ręcznie.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Obrzeża można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem po osiągnięciu wytrzymałości równej 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Transport żwiru i zaprawy cementowo-piaskowej powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający ich zanieczyszczenie, wysuszenie i zawilgocenie.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.2. Wykonanie ław żwirowych

Koryto pod ławę należy wykonać zgodnie z PN-B-06050 „Roboty ziemne budowlane”.

Ławy żwirowe wykonuje się ręcznie poprzez rozłożenie i zagęszczenie warstwy żwiru o grubości około 5 cm.

5.3. Wbudowanie obrzeży chodnikowych

Obrzeża chodnikowe należy ustawiać ręcznie bezpośrednio na ławie żwirowej.

Szczeliny pomiędzy obrzeżami powinny mieć szerokość do 1 cm. Należy je całkowicie wypełnić zaprawą cementowo-piaskową.

Wbudowane obrzeża należy obsypać gruntem i zagęścić od strony przeciwnej niż projektowany chodnik.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania obrzeży chodnikowych:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów,
- sprawdzenie uszkodzeń,
- sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.

Wszystkie badania należy wykonać dla 3 losowo wybranych obrzeży.

Badania te należy powtórzyć po każdej zmianie źródła dostaw, w przypadkach gdy wątpliwa jest jakość dostarczanych obrzeży oraz na wniosek Inspektora Nadzoru.

Badania żwiru i piasku należy przeprowadzić zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Sprawdzenie koryta i ław

Wymiary i usytuowanie koryta należy sprawdzać co 50 m. Tolerancja dla wymiarów koryta i ław wynosi ± 2 cm. Badania żwiru należy przeprowadzić w miejscach wątpliwych.

6.2.2. Badania obrzeży

Badania obrzeży należy wykonywać zgodnie z punktem 6.1 dla 1 obrzeża na 300 mb. Ustawienie obrzeży należy sprawdzać:

- ustawienie w planie - co 100 m,
- wysokość i równość górnej powierzchni - co 100 m,
- wypełnienie spoin - co 20 m.

Dopuszczalne tolerancje wbudowania obrzeży wynoszą:

- wysokości ± 1 cm,
- usytuowania w planie ± 5 cm (bez widocznych nierówności w linii prostej i załamania na łukach),
- równość górnej powierzchni ± 1 cm (pod 3 metrową łatą brukarską).

6.3. Zasady postępowania z wadliwie ustawionymi obrzeżami

Wadliwie wykonane odcinki obrzeży należy rozebrać i wbudować ponownie. W przypadku uszkodzenia obrzeży należy je wymienić na nowe.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m (jeden metr) ustawionego obrzeża chodnikowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena za 1 mb ustawionego obrzeżem obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup i dostarczenie materiałów w miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- wykonanie ławy,
- ustawienie obrzeży,
- wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem obrzeży betonowych.

10. NORMY ZWIĄZANE

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane.
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
4. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
5. PN-B-11111 Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka.
6. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
7. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Część III: STWiORB – szczegółowe z zakresu branży sanitarnej

**LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII
ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH
ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE**

adres

Gdańsk, ul. Sobieskiego 7
dz. nr 235 obręb 54

inwestor

Politechnika Gdańska
80-233 Gdańsk, ul. Gabriela Narutowicza 11/12

jedn. projektowa

K&L art design
autorska pracownia projektowa
80-308 Gdańsk, ul. Jasia i Małgosi 9a
tel./fax (058) 552 32 31

Gdańsk, Grudzień 2010r.

Spis treści:

ST 18.00 - SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ	6
1. WSTĘP	6
1.1. Przedmiot ST.....	6
1.2. Zakres stosowania ST.....	6
1.3. Zakres robót objętych ST.....	6
1.4. Określenia podstawowe.	6
2. MATERIAŁY.	7
2.1. Rury.....	7
2.2. Studzienki kanalizacyjne (DN1000-1200).	7
2.2.1. Elementy betonowe.	7
2.2.2. Właz kanałowy.....	7
2.2.3. Stopnie złączowe.....	7
2.2.4. Łączenie prefabrykatów.....	7
2.2.5. Zabezpieczenie studzienek.	8
2.3. Wpusty ściekowe uliczne.	8
3. SKŁADOWANIE.	8
3.1. Rury.....	8
3.2. Osprzęt.....	8
3.3. Kręgi.....	8
3.4. Włazy i stopnie.....	8
3.5. Kruszywo.....	9
4. SPRZĘT.	9
5. TRANSPORT.	9
5.1. Rury.....	9
5.2. Osprzęt.....	9
5.3. Kręgi.....	9
5.4. Włazy kanałowe.....	10
5.5. Wpusty żeliwne.....	10
6. WYKONANIE ROBÓT.	10
6.1. Wymagania ogólne.....	10
6.2. Roboty przygotowawcze.....	10
6.3. Roboty ziemne.	10
6.3.1. Odspojenie i transport urobku.	11
6.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.	11
6.3.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy kanalizacji sanitarnej i deszczowej.	11
6.3.4. Podłoże.	12
6.3.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.	12
6.4. Roboty montażowe.....	12
6.4.1. Ogólne warunki układania kanałów.	13
6.4.2. Kanał z rur PVC.	13
6.4.3. Studzienki kanalizacyjne.	14
6.4.4. Wpusty uliczne.	14
6.4.5. Próba szczelności.....	14
6.4.6. Zabezpieczenie studzienek.	14
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	15
8. OBMIAR ROBÓT.....	16
9. ODBIÓR ROBÓT.	16
9.1. Odbiór częściowy.	16
9.2. Odbiór techniczny końcowy.	17
10. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE.....	17
ST 19.00 - SIEĆ WODOCIĄGOWA	18

1. WSTĘP	18
1.1. Przedmiot ST	18
1.2. Zakres stosowania ST	18
1.3. Zakres robót objętych ST	18
1.4. Określenia podstawowe	18
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	18
2. MATERIAŁY	19
2.1. Wymagania dotyczące materiałów	19
2.2. Magazynowanie rur, kształtek i armatury	20
2.3. Odbiór materiałów na budowie	20
3. SPRZĘT	20
4. TRANSPORT	21
5. WYKONANIE ROBÓT	21
5.1. Ogólne warunki wykonania robót	21
5.2. Wykonanie sieci wodociągowej w wykopach otwartych	21
5.2.1. Roboty przygotowawcze	21
5.2.2. Roboty ziemne	22
5.2.3. Odspojenie i transport urobku	22
5.2.4. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy	22
5.2.5. Odwodnienie wykopu na czas budowy wodociągu	22
5.2.6. Przygotowanie podłoża	23
5.2.7. Zasady montażu rurociągów z PE	23
5.2.8. Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego	24
5.2.9. Łączenie rur i kształtek PE	24
5.2.10. Obsypka i zasypka wstępna przewodów	25
5.2.11. Oznakowanie trasy, zasuw i hydrantów	26
5.2.12. Kolidże z uzbrojeniem	26
5.2.13. Próby szczelności, płukanie i badanie wody	26
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	26
6.1. Wymagania ogólne	26
6.2. Wymagania szczegółowe	27
7. OBMIAR ROBÓT	28
8. ODBIÓR ROBÓT	28
8.1. Odbiór częściowy	28
8.2. Odbiór techniczny końcowy	29
9. PRZEPISY ZWIĄZANE	29
ST 20.00 – WEWNĘTRZNE INSTALACJE WOD. - KAN.....	31
1. WSTĘP	31
1.1. Przedmiot ST	31
1.2. Zakres stosowania ST	31
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót	31
1.3.1. Instalacja wodociągowa	31
1.3.2. Kanalizacja sanitarna	32
2. MATERIAŁY	33
2.1. Wymagania dotyczące materiałów	33
2.2. Rury przewodowe, kształtki PE	33
2.3. Armatura i urządzenia	33
2.4. Izolacja termiczna	34
2.5. Magazynowanie rur, kształtek i armatury	34
2.3. Odbiór materiałów na budowie	34
3. SPRZĘT	34
4. TRANSPORT	35
5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	35

5.1. Wymagania ogólne.....	35
5.2. Kontrola zgodności z dokumentacją i jakości wykonania instalacji.....	35
5.3. Łączenie rur i kształtek PE.....	36
5.4. Próby szczelności.....	36
5.4.1. Próby szczelności instalacji wodociągowej:.....	36
5.4.2. Próby szczelności instalacji kanalizacji sanitarnej:.....	37
6. ODBIÓR ROBÓT.....	37
6.1. Wymagania ogólne.....	37
6.2. Wymagania szczegółowe.....	37
6.3. Odbiory.....	38
6.3.1. Robót zanikających i ulegających zakryciu.....	38
6.3.2. Odbiory częściowe.....	38
6.3.3. Odbiory końcowe.....	39
7. OBMIAR ROBÓT.....	39
8. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	39
8.1. Normy.....	39
8.2. Inne przepisy.....	41
ST 21.00 – INSTALACJE GRZEWCZE, WENTYLACYJNE I KLIMATYZACYJNE.....	43
1. WSTĘP.....	43
1.1. Przedmiot ST.....	43
1.2. Zakres stosowania ST.....	43
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót.....	43
1.3.1. Instalacje c.o.....	43
1.3.2. Instalacje c.t.....	44
1.3.3. Wentylacja.....	46
1.3.4. Instalacja chłodu.....	48
2. MATERIAŁY.....	50
2.1. Wymagania dotyczące materiałów.....	50
2.2.1. Rury przewodowe, kształtki PE.....	50
2.2.2. Armatura i urządzenia.....	50
2.2.3. Izolacja termiczna.....	50
2.2. Magazynowanie rur, kształtek i armatury.....	51
2.3. Odbiór materiałów na budowie.....	51
3. SPRZĘT.....	51
4. TRANSPORT.....	52
5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	52
5.1. Wymagania ogólne.....	52
5.2. Kontrola zgodności z dokumentacją i jakości wykonania instalacji.....	52
5.3. Próby szczelności.....	53
5.3.1. Próby szczelności instalacji c.o. i c.t.:.....	53
5.3.2. Próby i badania instalacji wentylacji mechanicznej:.....	53
5.3.3. Próby i badania instalacji chłodu.....	54
6. ODBIÓR ROBÓT.....	54
6.1. Wymagania ogólne.....	54
6.2. Wymagania szczegółowe.....	54
6.3. Odbiory.....	55
6.3.1. Robót zanikających i ulegających zakryciu.....	55
6.3.2. Odbiory częściowe.....	55
6.3.3. Odbiory końcowe.....	55
7. OBMIAR ROBÓT.....	56
8. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	56
8.1. Normy.....	56
8.2. Inne przepisy.....	57

ST 18.00 - SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ (CPV 45231300-8, 45232410-9, 45232130-2)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane ramach zadania – **LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE.**

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu robót związanych z budową sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej. Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Polskimi Normami.

1.4.1. Kanalizacja sanitarna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków bytowo-gospodarczych.

1.4.2. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków opadowych.

1.4.3. Podłączenie kanalizacyjne (przykanalik) - kanał przeznaczony do podłączenia studzienki ściekowej z siecią kanalizacji.

1.4.4. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nie przelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.5. Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału na planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

1.4.6. Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia, co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.7. Studzienka ściekowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do odbioru ścieków opadowych spływających z terenów utwardzonych.

1.4.8. Płyta przykrycia studzienki - płyta przykrywająca komorę roboczą.

1.4.9. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

2. Materiały.

Stosowane mogą być wyroby producentów krajowych i zagranicznych spełniające wymagania ustawy o wyrobach budowlanych - Dz.U. Nr 92 poz.881 2004 r. „ART.5.1. Wyrób nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:

- 1) oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- 2) umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- 3) oznakowany, z zastrzeżeniem ust.4, znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do niniejszej ustawy.[...]”

2.1. Rury.

Do budowy kanalizacji sanitarnej i deszczowej stosuje się następujące materiały:

- rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC, kielichowe klasy S o średnicach podanych w Dokumentacji Projektowej, układane w ziemi, łączone na uszczelki gumowe,
- kształtki systemowe PVC klasy S typu i średnicach podanych w Dokumentacji Projektowej,
- uszczelki systemowe,
- systemowe tuleje ochronne PVC z uszczelką – włączenie rur do żelbetowych studni.

2.2. Studzienki kanalizacyjne (DN1000-1200).

Studzienki należy wykonać zgodnie z PN-B-10729:1999.

2.2.1. Elementy betonowe.

- spód studzienki,
- kręgi studzienne H=1000, 500, 250 mm (wraz z uszczelkami),
- pokrywa,
- pierścienie wyrównawcze.

Należy wykonać jako monolityczne z betonu hydrotechnicznego minimum klasy B45, w gruntach nawodnionych z dodatkiem środka uszczelniającego.

2.2.2. Właz kanałowy.

Na studzienkach należy stosować włazy żeliwne – typ ciężki D400 kN wg PN- EN 124.

2.2.3. Stopnie złazowe.

Należy stosować stopnie żeliwne wg PN-64/H-74086.

2.2.4. Łączenie prefabrykatów.

Kręgi oraz płyty prefabrykowane łączyć uszczelkami lub zaprawą cementową marki M12 wg PN-90/B-14501.

2.2.5. Zabezpieczenie studzienek.

Studnie należy zabezpieczyć zgodnie z dokumentacją i zaleceniami producenta studzienek np. od wewnątrz farbami epoksydowymi a z zewnątrz przez dwukrotne pomalowanie bitumiczne.

2.3. Wpusty ściekowe uliczne.

Wpusty ściekowe uliczne na obciążenie D400 kN z mocowaniem zawiasowym typ WU-II-A montowane na studniach z kręgów żelbetowych Ø500 mm.

3. Składowanie.

3.1. Rury.

Rury można składować na miejscu budowy pod warunkiem, że powierzchnia gruntu jest płaska, wolna od kamieni i innych materiałów mogących spowodować uszkodzenie.

Rury o różnych średnicach winny być składowane tak, aby rury o grubszej ścianie znajdowały się na spodzie.

Rury powinny być składowane na przekładkach drewnianych. Sposób składowania nie może powodować nacisku na rury, powodując ich deformację.

Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy uszkodzone odrzucić.

Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

Rury powinny być dostarczane na budowę pakowane w wiązki zabezpieczone na dole i na górze drewnianymi kłapkami, a całość otoczona taśmą z tworzywa.

Rury w przypadku dłuższego składowania na powietrzu należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Kształtki powinny być pakowane w kartony. Kartony z kształtkami należy w czasie składowania chronić przed wilgocią.

3.2. Osprzęt.

Osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi oraz środkami korodującymi.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

3.3. Kręgi.

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0.5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

3.4. Włazy i stopnie.

Składowanie włazów i stopni żelazowych może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco.

3.5. Kruszywo.

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

4. Sprzęt.

W gestii wykonawcy robót.

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

5. Transport.

Wykonawca jest zobowiązany do użycia środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywania robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w ST, wskazaniem Inspektora Nadzoru, w terenie przewidzianym kontraktem.

5.1. Rury.

Rury muszą być transportowane na samochodach skrzyniowych o odpowiedniej długości.

Wyładunek rur wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignią z belką umożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Wolno stosować liny metalowe lub łańcuchy pod warunkiem zastosowania otulin z gumy lub tworzywa. Nie należy zaczepiać haków o końcówki rur. Z uwagi na specyficzne właściwości rur należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 2 warstw,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i klinów pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy wyładowywaniu rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m.

Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

5.2. Osprzęt.

Transport powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami określonymi w PN-92/H-74001.

5.3. Kręgi.

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz cięgna z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

Podnoszenie i opuszczenie kręgów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

5.4. Włazy kanałowe.

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Włazy należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po kilka sztuk i łączyć taśmą stalową.

5.5. Wpusty żeliwne.

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Jednostki ładunkowe należy układać w warstwach w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwić użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

6. Wykonanie robót.

Rozpoczęcie robót instalacyjnych może nastąpić po stwierdzeniu, że elementy mające wpływ na montaż sieci i urządzeń kanalizacyjnych odpowiadają założeniom Dokumentacji Projektowej.

6.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonane projektowane zakresy robót.

6.2. Roboty przygotowawcze.

Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych, co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić, co najmniej 3 punkty.

Kołki wbija się po dwu stronach wykopu, tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. Repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi.

Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

Przed przystąpieniem do budowy kanalizacji należy udrożnić istniejące odcinki kanalizacji, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów.

6.3. Roboty ziemne.

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych w miejscach kolizji i ze skarpami, mechanicznie zgodnie z normami PN-B-10736 (1999), PN-EN-1610 (2002 r.).

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie.

Wykopy należy prowadzić koparką o pojemności łyżki 0,25 m³, w miejscach kolizji z urządzeniami podziemnymi należy wykopy prowadzić ręcznie, ściany wykopu umocnić wypraskami lub balami drewnianymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren. Istniejące kolizje zabezpieczyć na czas wykonywania robót konstrukcją drewnianą i stalową typu wieszakowego. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem w sposób zapewniający ich eksploatację.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu powinno wynosić zgodnie z PN-B-10736 przy braku wody gruntowej i usuwisk 1:1 przy głębokości wykopu do 3,0 m gr. Kat. III przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach, co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej, co 20 m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać ± 3 cm dla gruntów zwięzłych, ± 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu ± 5 cm.

6.3.1. Odspojenie i transport urobku.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inwestora/Generalnego Wykonawcę.

6.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inwestorowi/Generalnemu Wykonawcy szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

6.3.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, może występować metoda odwodnienia powierzchniowego.

Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie

wykopu, co 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

6.3.4. Podłoże.

Należy wykonać podłoże z podsypki piaskowo-żwirowej o grubości warstwy co najmniej 0,10 m. Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie +/-1cm.

6.3.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

etap II - po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym kat. I/II warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nie skalisty, bez grud i kamieni, mineralny, syпки, drobno lub średnio ziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, aby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0.10 – 0.20 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasyпка wykopów ręcznie z zagęszczeniem mechanicznym. Grunt z czasowego odkładu dostarczony do zasypek środkami transportu kołowego.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów i zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

Grunt rodzimy zanieczyszczony substancjami ropopochodnymi nie może być użyty do zasypania wykopu. W przypadku układania rurociągów na gruntach słabonośnych należy posadzić je na podłożu wzmocnionym.

6.4. Roboty montażowe.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 6.2 i 6.3 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

6.4.1. Ogólne warunki układania kanałów.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 6.3 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku, co najmniej 30 m.

Przewody kanalizacji należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Do wykopu rury należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucanie 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. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 20 mm.

Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

6.4.2. Kanał z rur PVC.

Zaleca się układanie rur przy dodatnich temperaturach powietrza. Rurę, która jest przycinana na placu budowy należy najpierw oczyścić, a potem wyznaczyć miejsce jej przecięcia.

Podczas cięcia należy korzystać z piły o drobnych zębach, a przede wszystkim należy pamiętać o zachowaniu kąta prostego. Aby zachować kąt prosty należy korzystać ze skrzynki uciosowej lub owinać rurę kartką papieru. Przed wykonaniem połączenia przycięty bosc koniec należy oczyścić z zadziorów i zukosować pod kątem 15^o za pomocą pilnika. W żadnym wypadku nie należy przycinać kształtek.

Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosc koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, następnie wprowadzić go do kielicha, aż do oporu. Następnie zaznaczyć rurę pisakiem na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość 10 mm. Do wciskania boscgo końca używać należy urządzeń mechanicznych.

Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie długości wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą łącznika nasuwanego z uszczelnieniem. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby koniec bosy rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

6.4.3. Studzienki kanalizacyjne.

Ogólne wytyczne wykonawstwa

Studzienki kanalizacyjne o średnicy 1.2 m należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami normy PN-B-10729:1999.

Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe (linie) znajdujące się na wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równoległe z budową przewodów kanalizacyjnych.

Wykonanie poszczególnych elementów studzienki

A. Komora robocza

Przy zagłębieniu mniejszym niż 3 m studzienka na całej wysokości powinna mieć średnicę komory roboczej. Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. Komorę wykonuje się z kręgów żelbetowych, betonu hydrotechnicznego. Przejście rur przez ścianę komory roboczej należy wykonać jako szczelne np. poprzez łącznik do wmurowania.

Wszystkie styki kręgów muszą być zalane na gładko z obu stron zaprawą cementową marki M12.

B. Dno studzienki

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej lub jako gotowy element prefabrykowany, z betonu minimum B-45 a w gruncie nawodnionym z dodatkiem środka uszczelniającego.

C. Właz kanałowy

Żeliwne włazy kanałowe winny posiadać logo miasta Gdańska i należy montować na płycie pokrywowej, lokalizacja włazów nad spocznikiem o największej powierzchni. Typ włazu zgodnie z Dokumentacją Projektową średnicy 600 mm.

D. Stopnie złazowe

Stopnie złazowe w ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy montować mijankowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0.30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m. Pierwszy stopień w kominie powinien być stopniem skrzynkowym.

6.4.4. Wpusty uliczne.

Elementy prefabrykowane powinny być wypionowane i wypoziomowane. Ponadto montaż ten należy powiązać z wymaganą dokładnością wykonania nawierzchni drogowej, co opisano oddzielnie. Katalog budownictwa „KB” podaje dopuszczalne odchyłki wymiarów.

6.4.5. Próba szczelności.

Próbę szczelności przewodów i studzienek należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-B-10736.

6.4.6. Zabezpieczenie studzienek.

Należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami producenta.

Zabezpieczenie powierzchni studzienek od zewnątrz i wewnątrz powinno stanowić szczelną, jednolitą powłokę, trwale przylegającą do ścian, sięgającą 0.5 m ponad najwyższy przewidywany poziom wody gruntowej oraz poziom podpiętrzonych wód w studzienkach.

Połączenie izolacji pionowej z poziomą oraz styki powinny zachodzić wzajemnie na wysokość, co najmniej 0,1 m.

7. Kontrola jakości robót.

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610 (2002). 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 wykonaniu poprawek prowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową:

- Wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podsypki, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją.
- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- 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. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji projektanta.
- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej i zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m.
- Badania nasypu stałego sprawdza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg wilgotności zagęszczonego gruntu.
- 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.
- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić

uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

- Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty, co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.
- Badanie zabezpieczenia przewodu, studzienek przed korozją należy wykonać od zewnątrz po próbie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację, zaś od wewnątrz po próbie szczelności na infiltrację. Izolację powierzchniową przewodu i studzienek należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolację studzienek przez oględziny zewnętrzne.

8. Obmiar robót.

Jednostki obmiarowe:

- sieci zewnętrzne – 1 m rury, dla każdego typu, średnicy,
- studzienki – sztuki,
- zabezpieczenie kolizji – komplet.

9. Odbiór robót.

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa powykonawcza z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (atesty i dopuszczenia),
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokoły badania szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, i infiltrację zgodnie z normą PN-EN 1610.

9.1. Odbiór częściowy.

Przy odbiorze częściowym 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.

Zakres

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposób wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności),
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym,

- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów,
- szczelności przewodów i studzienek,
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia,
- izolacji przewodów i studzienek.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt. 6.

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

9.2. Odbiór techniczny końcowy.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone i sprawdzone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych i realizacja postanowień dotycząca usunięcia usterek,,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z zaktualizowaną Dokumentacją Techniczną (wprowadzone wszystkie zmiany i uzupełnienia) oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

10. Przepisy i normy związane.

- 1) PN-86-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
- 2) PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 3) PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- 4) PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- 5) PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- 6) PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- 7) PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- 8) PN-H-74051-2: 1994 Włazy kanałowe klasy B, C, D.
- 9) PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
- 10) PN-85/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- 11) PN-85/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- 12) PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- 13) BN-77/8931-12 Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- 14) BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 15) 1304435:1991 Rury i kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu stosowane w systemach odwadniających i kanalizacyjnych.
- 16) KB-38.4.3/1/-73 Płyty pokrywowe.

- 17) Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.- Polska - Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji -Warszawa 1994 r.
 18) Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastifikowanego polichlorku winylu i polietylenu.

ST 19.00 - SIEĆ WODOCIĄGOWA (CPV 45231300-8, 45232150-8)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci wodociągowej.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane ramach zadania – **LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE.**

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu robót związanych z budową sieci wodociągowej.

Zakres robót obejmuje wszystkie elementy, gdzie występują w/w roboty, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

W zakresie robót związanych z pracami wykonania i montażu sieci wodociągowej należy uwzględnić wszelkie prace ziemne niezbędne do realizacji zadania.

Zakres robót obejmuje:

- Roboty przygotowawcze
- Roboty ziemne
- Roboty montażowe:
 - sieci wodociągowej,
 - armatury.
- Roboty końcowe.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Polskimi Normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano Dokumentacji Projektowej oraz ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Dokumentacji Projektowej i ST „Wymagania ogólne”.

2.1. Wymagania dotyczące materiałów.

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Zamawiającego. Materiały muszą być nowe i nieużywane,
- wszystkie elementy wodociągów (rury, kształtki, armatura itd.) wykonać z zachowaniem następujących parametrów:
- sztywność obwodowa - dla rur: min SN 8 kN/m²,
- dla rur i kształtek - chropowatość bezwzględna powierzchni wewnętrznych (współczynnik K W 0,1 mm),
- najwyższa szczelność i trwałość oraz odporność chemiczną połączeń,
- posiadanie odpowiednich aprobat technicznych i dopuszczeń do stosowania (deklaracje zgodności wydana przez dostawcę) na cały asortyment rur i kształtek użytych do budowy. Wymagane jest trwałe fabryczne oznakowanie wyrobów dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności dotyczy konkretnej partii dostawy.
- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze,
- powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Rury, kształtki PE

Do budowy wodociągów należy zastosować rury zgodne z niniejszą ST i Dokumentacją Projektową. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej należy stosować materiały o następujących wymogach minimalnych:

- rury wodociągowe z PE PN10 łączone metodą zgrzewania doczołowego, zgodne z normą PN-EN 12201:2004,
- posiadają Aprobata Techniczną,
- Deklarację zgodności Producenta z normą lub Aprobata Techniczną,
- Atest Higieniczny.

Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN- EN 13043:2004.

Składowanie rur zgodnie z zaleceniem producenta.

Armatura sieci wodociągowych winna być oznakowana przy zastosowaniu jednolitych tabliczek orientacyjnych wg PN-B-09700. Do budowy wodociągów należy zastosować armaturę zgodną z niniejszą ST i Dokumentacją Projektową.

Należy stosować zasuwy żeliwne kołnierzone z miękkim doszczelnieniem, z teleskopowym przedłużeniem wrzeczona i skrzynką żeliwną do zasuw:

- ciśnienie robocze armatury - PN10,
- powinna być zaznaczona, średnica nominalna i ciśnienie maksymalne w widocznym miejscu na korpusie w postaci odlewu,
- malowanie metodą proszkową,

- korek górny uszczelnienia trzpienia zabezpieczony przed wykręceniem,
- wszystkie żeliwne elementy odkryte zewnętrzne i wewnętrzne muszą być zabezpieczone antykorozyjnie powłoką farby proszkowej o grubości minimum 250 mikronów,
- połączenie kołnierzone i owiercenie zgodnie z PN-EN 1092/1999,
- zasuwki muszą posiadać aktualny Atest PZH,
- karta katalogowa w języku polskim.

Hydranty (nadziemne):

Należy stosować hydranty spełniające następujące wymagania minimalne:

- wykonanie hydrantu zgodnie z PN-EN 1071 oraz PN-EN 1074,
- ciśnienie nominalne PN 10,
- połączenie kołnierzone zgodnie z PN-EN 1092-2, owiert na PN 10,
- pełne zabezpieczenie antykorozyjne:
- zewnętrzne - farba proszkowa przy użyciu farby epoksydowej o minimalnej grubości 250 mikronów,
- wewnętrzne - metoda proszkowa przy użyciu farby epoksydowej o minimalnej grubości 250 mikronów lub emaliowane.

Skrzynki uliczne:

- pokrywa skrzynki wykonane z żeliwa,
- skrzynki powinny być zabezpieczone lakierem asfaltowym.

2.2. Magazynowanie rur, kształtek i armatury.

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temperatura nie wyższa niż 40°C) i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.

Rur z tworzyw sztucznych PE nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest tylko możliwe, rury o grubszej ściance winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na różnym podłożu na podkładkach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych.

Kształtki, złączki, armatura i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem powyżej opisanych dla rur środków ostrożności.

2.3. Odbiór materiałów na budowie.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

3. Sprzęt.

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, które uzyskały akceptację Inspektora Nadzoru.

4. Transport.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprzęt sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Wykonawca oznaczy punkty charakterystyczne trasy (zmiany kierunków rozgałęzienia, itp.) sieci wodociągowej w następujący sposób:

- za pomocą tabliczek z domiarami do urządzeń podziemnych (np. zasuw).

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i Dokumentacji Budowy zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, Norm Technicznych, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowieniami umowy.

Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych, następujące prace towarzyszące:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- dostarczenie niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

5.2. Wykonanie sieci wodociągowej w wykopach otwartych.

Roboty związane z układaniem rurociągów należy wykonywać zgodnie z wymaganiami producenta rur oraz podanymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych” opracowanych przez COBRTI INSTAL, wymaganiami normy PN-EN 805 a także „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

5.2.1. Roboty przygotowawcze.

Projektowana oś przewodu powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździem. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych, co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić, co najmniej 3 punkty.

Kołki wbija się po obu stronach wykopu, tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi.

Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

5.2.2. Roboty ziemne.

Wykopy pod wodociąg należy wykonać o ścianach pionowych w miejscach kolizji i ze skarpami, mechanicznie zgodnie z normami PN-B-10736 (1999), PN-EN-1610 (2002 r.).

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy przewodu połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i zaznaczenie krawędzi na gruncie.

Wykopy należy prowadzić koparką o pojemności łyżki $0,25\text{m}^3$, w miejscach kolizji z urządzeniami podziemnymi należy wykopy prowadzić ręcznie, ściany wykopu umocnić wypraskami lub balami drewnianymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren. Istniejące kolizje zabezpieczyć na czas wykonywania robót konstrukcją drewnianą i stalową typu wieszakowego. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem w sposób zapewniający ich eksploatację.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu powinno wynosić zgodnie z PN-B-10736 przy braku wody gruntowej i usuwisk 1:1 przy głębokości wykopu do 3,0 m gr. Kat. III przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach, co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej, co 20 m.

Dno wykopu powinno być równe zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać ± 3 cm dla gruntów zwięzłych, ± 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu ± 5 cm.

5.2.3. Odspojenie i transport urobku.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inwestora/Generalnego Wykonawcę.

5.2.4. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inwestorowi/Generalnemu Wykonawcy szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy wodociągu, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

5.2.5. Odwodnienie wykopu na czas budowy wodociągu.

Przy budowie wodociągu w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, może występować metoda odwodnienia powierzchniowego.

Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu, co 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót. Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

5.2.6. Przygotowanie podłoża.

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy ocenić, czy wykop został wykonany zgodnie z wymaganiami.

Sposób posadowienia sieci jest uzależniony od istniejących warunków gruntowo-wodnych.

Należy dążyć do układania przewodów w gruncie rodzimym z nienaruszoną jego strukturą. Odnosi się to w zasadzie do gruntów piaszczystych, piaszczysto-gliniastych i żwirowych, nienawodnionych i niezawierających kamieni. W tych gruntach przewód można ułożyć bezpośrednio na wyrównanym dnie wykopu i odpowiedniej warstwie podsypki z piasku drobnego o grubości 10 cm.

Materiał na podsypkę powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 2 niniejszej ST. Szerokość warstwy podsypki powinna być równa szerokości wykopu.

Obsypkę do wys. 15 cm nad rurą należy ubijać ręcznie, powyżej mechanicznie, aż do uzyskania stopnia zagęszczenia 97%.

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu. W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, należy wykonać podłoże wzmocnione.

Dno wykopu powinno być wyrównane o 0,02 m poniżej rzędnej projektowanej przy ręcznym wykonywaniu wykopu lub o 0,05 m przy mechanicznym wykonywaniu wykopu.

W momencie układania przewodu wyrównuje się te różnice.

W sytuacji, kiedy nastąpiło tzw. przekopanie wykopu, tj. wybranie warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu, należy uzupełnić tę warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczonym.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Podłoże powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 7 normy PN-EN 1610:2002.

Zасыпkę wokół rury piaskiem wykonywać warstwami o grubości 0,15m z zagęszczeniem każdej warstwy do wysokości 0,15m ponad wierzch rury, uzyskując wskaźnik zagęszczenia min. 0,97.

5.2.7. Zasady montażu rurociągów z PE.

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 zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego przewodu przed zamuleniem.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Budowy nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekraczać 0,5 cm. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w planie nie może przekraczać 10 cm.

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby

osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej 1 jego obwodzie. 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 Projektowej kierunku nie powinno przekraczać 0,01 m. 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, który dla rur PE może wynosić $50 \times D$ (D – średnica zewnętrzna). Przy czym dopuszczalna wartość wygięcia rur zależy między innymi od temperatury, jedna z firm podaje następujące wartości ugięć:

- $20 \times D$ (przy temp. $+ 20^{\circ}\text{C}$),
- $35 \times D$ (przy temp. $+ 10^{\circ}\text{C}$),
- $50 \times D$ (przy temp. 0°C).

Jeśli rury mają być wyginane w temperaturze niższej niż 0°C należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta. Stanowisko do zgrzewania rur powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi. 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.

Należy stosować generalną zasadę, że przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedury podane przez ich producentów.

5.2.8. Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego.

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala ogólna 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 h_0 o 0,20 m.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla uzupełniającego żądaną głębokość przykrycia (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.

5.2.9. Łączenie rur i kształtek PE.

Należy stosować generalną zasadę, że przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedury podane przez ich producentów.

Łączenie rur o średnicy do 90 mm należy wykonywać metodą zgrzewania elektrooporowego a od średnicy 90 mm za pomocą zgrzewania doczołowego.

Zgrzewanie doczołowe

Zgrzewanie doczołowe należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych lub równych od 90 mm. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza, należy oprócz przestrzegania ww. zasad zwrócić uwagę na:

- prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek,
- zgrzewanie rury o tej samej średnicy i tych samych grubościach ścianek,
- dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem,
- temperaturę w czasie zgrzewania końców rur - w granicach 210-220°C (PE),
- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni rur (nie dopuszczalne jest np. dotknięcie palcem),
- współosiowość (owalizacje należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce),
- utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i papieru zwilżonego alkoholem,
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenienie (PE),
- siłę docisku w czasie dogrzewania, aby była bliska zeru,
- siłę docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu, aby była utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania.

Inne parametry zgrzewania takie jak:

- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania doczołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń podanych przez danego producenta.

Zgrzewanie przy pomocy złącz elektrooporowych.

Łączenie rur PE do średnicy 90 mm włącznie należy wykonywać za pomocą zgrzewania elektrooporowego.

Odbywa się ono przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącza wsuwa się przycięte prostopadłe i oczyszczone końcówki rur z PE, a następnie przepuszcza się przez drut oporowy, prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz. Operacja elektroogrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur.

Każde złącze elektrooporowe ma „swoje” parametry zgrzewania. Są one zapisane bądź na złączu w postaci nadruku, bądź w postaci kodu kreskowego, bądź na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu - elektroogrzewarka.

Niektóre złącza elektrooporowe posiadają wskaźniki przebiegu zgrzewania w postaci wypływek (wysuwające się pręciki PE po zakończeniu procesu zgrzewania).

Zakres temperatur i warunki pogodowe w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci złącz elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od -5°C do +45°C.

5.2.10. Obsypka i zasyпка wstępna przewodów.

Jeżeli nie podano inaczej w wytycznych producenta rur obsypka i zasyпка wstępna przewodów wodociągowych powinna zostać wykonana zgodnie z poniższymi wymaganiami.

Materiał na obsypkę i zasypkę wstępną przewodów powinien być zgodny z p. 2 niniejszej ST. Grubość warstwy zasypki wstępnej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0,15 m. Zasypkę wstępną nad przewodem zaleca się zagęszczać ręcznie.

Zagęszczanie prowadzi warstwami. Miąższość zagęszczonej warstwy nie powinna przekraczać 15 cm. Podczas zagęszczania należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby bezpośrednio nie dotykać rur, nie spowodować ich przesunięcia lub uszkodzenia.

Do czasu zakończenia wykonywania wstępnych prób szczelności, miejsca połączeń przewodów powinny pozostać odsłonięte, a zasypkę wstępną pozostałych części przewodów wykonać do wysokości około 10 cm ponad wierzch rury. Wykonanie obsypki i zasypki wstępnej należy dokończyć dopiero po zakończeniu prób szczelności danego odcinka przewodu wynikiem pozytywnym.

Zasypanie przewodu przeprowadza się w trzech etapach:

Etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury wodociągowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

Etap II – po próbie szczelności złącz rur wodociągowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

Etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

W terenach zielonych, jeżeli przykrycie przekracza 4 m, obsypka rury w strefie niebezpiecznej powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 0,90, dla mniejszego przykrycia stopień zagęszczenia winien wynosić 0,97. Dla przewodów umieszczonych pod drogami wskaźnik zagęszczenia powinien być nie mniejszy niż 0,98.

5.2.11. Oznakowanie trasy, zasuw i hydrantów.

Po przeprowadzeniu próby szczelności należy obsypać rurociąg warstwą piasku 20 cm, zagęścić i ułożyć nad rurociągiem taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną PVC koloru biało-niebieskiego szer. 20 cm z zatopioną wkładką metalową.

Końcówki taśmy należy podłączyć do elementów metalowych, np skrzynek zasuw i uzbrojenia.

Lokalizację zasuw i hydrantów trwale oznakować za pomocą tabliczek umieszczonych na ścianach budynków, murkach, ogrodzeniach lub słupkach metalowych ocynkowanych.

5.2.12. Kolizje z uzbrojeniem.

Rury ochronne należy zastosować w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

Przy przejściach przez drogi oraz w miejscach skrzyżowań z kanalizacją sanitarną lub deszczową w odległości mniejszej od 0,6 m należy stosować na wodociągu rury osłonowe. Wewnątrz rur zastosować systemowe płozy w rozstawie co 1,5 m, na zakończeniach – łańcuch uszczelniający i manszety.

5.2.13. Próby szczelności, płukanie i badanie wody.

Sieć i przyłącza poddać próbie szczelności na ciśnienie 1,0 MPa oraz płukaniu.

Po płukaniu przeprowadzić laboratoryjne badanie wody.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Wymagania ogólne.

- Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy wyrobów, sprzętu i środków transportu podano w ST „Wymagania ogólne”,

- Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, urządzeń i wyrobów budowlanych zgodnie z zasadami wiedzy technicznej,
- Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy,
- wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami właściwych norm i aprobat technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia.

6.2. Wymagania szczegółowe.

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami rysunków i odpowiednich aprobat i norm materiałowych.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną przez inspektora Nadzoru.

Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów Robót.

Kontrola związana z wykonaniem wodociągu powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. 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 i po wykonaniu poprawek prowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową:

- Wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podsypki, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu.
- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- 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 sytki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86-/B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji projektanta.
- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej i zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem przewodu, zbadanie dotykiem sytkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m.
- Badania nasypu stałego sprawdza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg wilgotności zagęszczonego gruntu.
- 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.

- Badanie materiałów użytych do budowy wodociągu następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badanie szczelności odcinka przewodu obejmują: badanie stanu odcinka, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- Dezynfekcja rurociągu.
- Badanie jakości wody.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową dla robót objętych ST jest:

- m (metr bieżący) - dla:
 - wykonanych i odebranych rurociągów wodociągowych,
- kpl (komplet) - dla:
 - wykonanych i odebranych elementów armatury (zasuwki, hydranty, itp.),

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST, Warunkami Technicznymi oraz obowiązującymi Normami.

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa powykonawcza z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (atesty i dopuszczenia),
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokoły badania szczelności odbieranego przewodu zgodnie z normą PN-EN 1610,
- protokoły badania wody.

8.1. Odbiór częściowy.

Przy odbiorze częściowym 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.

Zakres

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposób wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych,

- przydatności podłoża naturalnego do budowy wodociągu (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności),
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia,
- szczelności przewodów,
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt. 6.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

8.2. Odbiór techniczny końcowy.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- protokół badania wody,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- zaktualizowaną Dokumentację Techniczną (wprowadzone wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności całego przewodu,
- protokoły badań wody.

9. Przepisy związane.

- 1) PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne Wymagania i badania.
- 2) PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
- 3) PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne.
- 4) PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury.
- 5) PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki.
- 6) PN-EN 12201-4:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Armatura.

- 7) PN-EN 1074 -2:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa.
- 8) PN-EN 558-1:2001 Armatura przemysłowa. Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątovej do rurociągów kołnierzowych. Armatura z oznaczeniem PN.
- 9) PN-B-10736:1999 Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania.
- 11) PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 12) PN-B-04452:2002 Geotechnika Badania polowe.
- 13) WTWiOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB.
- 14) Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej.
- 15) Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 3 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”, wrzesień 2001 r.

**ST 20.00 – WEWNĘTRZNE INSTALACJE WOD. - KAN.
(CPV 43328000-8, 45332000-3, 45332300-6,
45332400-7, 45343000-3)**

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wewnętrznych instalacji wod.-kan.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane ramach zadania – **LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE.**

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót

Roboty, których dotyczy niniejsza Specyfikacja Techniczna, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu realizację wewnętrznej instalacji wodociągowej, instalacji ppoż. i wewnętrznej kanalizacji sanitarnej w budynku Laboratorium Innowacyjnych Technologii Elektroenergetycznych i Integracji Odnawialnych Źródeł Energii Linte² w Gdańsku.

Do zakresu robót włączone są wszystkie niezbędne prace towarzyszące, jak również wszystkie roboty, które w myśl ustawy konieczne są do wykonania kompletnych, poprawnie funkcjonujących instalacji. Roboty te należy wykonać jako świadczenia uboczne bez dodatkowych opłat, rozliczane wraz z poszczególnymi robotami.

1.3.1. Instalacja wodociągowa

Instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji oraz zasilenie hydrantów ppoż wykonać należy z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint. Główne rurociągi przewidziano w przestrzeni pomiędzy stropem a sufitem podwieszanym. Przewody wz, cw, cyrkulacji w ścianach wykonane będą z rur PE łączonych na zacisk. Przewody do wody ciepłej i cyrkulacji muszą być przystosowane do pracy ciągłej w temp. +70°C. Instalacja wody zimnej rozpoczynać się będzie od zaworu na pionie zasilającym z przyłącza wody zimnej, które jest przedmiotem opracowanie sieci zewnętrznych. Instalacja c.w. i cyrkulacji zasilana będzie z węzła cieplnego zasilanego z sieci miejskiej wysokoparametrowej Wszystkie przewody muszą posiadać izolację termiczną z pianki polietylenowej. W budynku głównym będą trzy hydranty (dwa na parterze oraz jeden na poziomie I piętra). Zasilenie hydrantów wykonać wg części rysunkowej, za odgałęzieniem dla hydrantów zamontować należy zawór odcinający oraz antyskażeniowy typ EA. Podejście do hydrantu na hali zakończyć należy podłączeniem do płuczki miski ustępowej celem eliminacji zastoju wody.

W węźle cieplnym, na odgałęzieniu gałęzi cyrkulacji c.w. zamontować termostatyczny zawór regulacyjny (zapewniający ciągły przepływ celem ochrony pompy cyrkulacyjnej). Zawór

musi zapewniać termiczne równoważenie w instalacji cyrkulacyjnej minimalizując przepływ wody cyrkulacyjnej zachowaniem odpowiednich temperatur na wylewce. Możliwość wykonania nastawy na zaworze.

Na poziomie dachu zaprojektowano 2 punkty czerpalne zimnej wody. Podejście wykonać wg części rysunkowej – zapewniając możliwość spustu wody celem uniknięcia zamarznięcia wody w punkcie poboru.

Po wykonaniu instalację należy przepłukać i poddać próbie ciśnienia na 0,9MPa. Instalacje w.z., c.w., cyrkulacji i ppoż mogą być oddane do eksploatacji jedynie w przypadku pozytywnego wyniku badania wody.

Przewody izolować wg tabeli:

Lp	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K)1)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej co najmniej wymaganą dla tych elementów.

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach nie będących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, lecz dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej 60 minut powinny mieć klasę odporności ogniowej tych elementów.

1.3.2. Kanalizacja sanitarna

Instalację kanalizacji sanitarnej wykonać z rur PCV. Główne poziomy kanalizacyjne podposadzkowe wykonać z rur PCV stosowanych do budowy sieci zewnętrznych (rury kielichowe klasy S - sztywność obwodowa SN-8). Wszystkie piony muszą być wyposażone w rewizje. Pion zbiorczy wentylacyjny kanalizacji sanitarnej zakończyć rurą wywiewną zakończoną min. 0,7m powyżej połaci dachu. Po wykonaniu instalację poddać próbie szczelności.

Należy przewidzieć podłączenie skroplin z jednostek wewnętrznych instalacji klimatyzacji. W tym celu należy wykonać krótki zaślepiony poziom $\varnothing 50$ PCV, na którym wykonać należy trójnik. Do trójnika należy podłączyć przewody tłoczne skroplin a połączenie uszczelnić silikonem. Włączenie poziomego do pionu KS wykonać poprzez syfon umywalkowy.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej co najmniej wymaganą dla tych elementów.

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach nie będących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, lecz dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej 60 minut powinny mieć klasę odporności ogniowej tych elementów.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania dotyczące materiałów.

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Zamawiającego. Materiały muszą być nowe i nieużywane,
- wszystkie elementy wodociągów (rury, kształtki, armatura itd.) wykonać z zachowaniem następujących parametrów:
- sztywność obwodowa - dla rur: min SN 8 kN/m²,
- dla rur i kształtek - chropowatość bezwzględna powierzchni wewnętrznych (współczynnik K W 0,1 mm),
- najwyższa szczelność i trwałość oraz odporność chemiczną połączeń,
- posiadanie odpowiednich aprobat technicznych i dopuszczeń do stosowania (deklaracje zgodności wydana przez dostawcę) na cały asortyment rur i kształtek użytych do budowy. Wymagane jest trwałe fabryczne oznakowanie wyrobów dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności dotyczy konkretnej partii dostawy.
- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze,
- powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

2.2. Rury przewodowe, kształtki PE

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu. W sposób gwarantujący ich zabezpieczenie przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie wymagań BHP.

Ponadto rury z tworzyw sztucznych należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swojej długości. Można je składować na gęsto rozmieszczonych podkładach drewnianych. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

Niedopuszczalne jest ciągnięcie rur. Uszkodzone rury nie nadają się do montażu i należy je usunąć z placu budowy. Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych. Rury składowane przy temperaturze 10°C powinny być zabezpieczone przed uderzeniami, zgnieceniami i mechanicznymi przeciążeniami.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, w zamkniętych pomieszczeniach, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

2.3. Armatura i urządzenia

Armatura i urządzenia powinny być przechowywane w zamykanych pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję oraz dostępem osób niepowołanych. Należy je przechowywać w opakowaniach fabrycznych. Uszkodzone materiały nie nadają się do montażu i należy je usunąć z placu budowy.

2.4. Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

2.5. Magazynowanie rur, kształtek i armatury.

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temperatura nie wyższa niż 40°C) i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.

Rury z tworzyw sztucznych PE nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest tylko możliwe, rury o grubszej ściance winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na różnym podłożu na podkładkach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych.

Kształtki, złączki, armatura i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem powyżej opisanych dla rur środków ostrożności zgodnie z zaleceniem producenta.

2.3. Odbiór materiałów na budowie.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

3. SPRZĘT

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, 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 wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora. Wybrany sprzęt, po akceptacji nie może być zmieniany bez jego zgody.

Sprzęt stosowany do wykonywania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii wykonawca powinien dostarczyć narzędzia wymagane przez producentów rur, armatury i urządzeń.

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii wykonawca powinien dostarczyć:

- samochód dostawczy 0,9 t;
- samochód skrzyniowy do 5 t;
- ubijak spalinowy 200 kg;
- inne, nie wymienione wyżej narzędzia wymagane przez producentów rur, armatury i urządzeń.

4. TRANSPORT

Zastosowane środki transportu muszą gwarantować bezpieczeństwo pracowników, osób trzecich oraz nie powodować pogorszenia jakości przewożonych i dowożonych wyrobów budowlanych. Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymogami podanymi przez producenta.

Rury należy przewozić dowolnymi środkami transportu gwarantującymi równomierne rozmieszczenie na całej powierzchni ładunkowej i z zabezpieczeniem przed spadaniem lub przesuwaniami. Podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami przez metalowe części środków transportu, jak śruby, łańcuchy itp. Szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze około 0°C i niższej.

5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Roboty podlegają sprawdzeniu pod względem zgodności z projektem, jakości wykonania, szczelności instalacji i ich regulacji. Wykonawca powinien przeprowadzić badania kontrolne, a kopie ich wyników przedstawić Inspektorowi.

5.2. Kontrola zgodności z dokumentacją i jakości wykonania instalacji

Kontrolę wykonuje się poprzez:

- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z dokumentacją projektową, przepisami i zasadami wiedzy technicznej;
- sprawdzenie rysunków powykonawczych;
- sprawdzenie zapisów w dokumentach budowy i notatek służbowych;
- sprawdzenie użycia właściwych materiałów i urządzeń;
- sprawdzenie jakości materiałów uszczelniających;
- wielkości spadków rurociągów kanalizacyjnych;
- sprawdzenie szczelności instalacji;
- sprawdzenie usunięcia wszystkich wad;
- wykonania izolacji cieplnej,
- kwalifikacji monterów i kontrola prawidłowości wykonania połączeń; badania gotowych spoin powinny obejmować wszystkie spoiny i być wykonywane przez oględziny zewnętrzne wg PN-EN 970 albo poprzez badania radiograficzne wg PN-M-69770;
- szczelności przewodów i połączeń;
- wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego,

5.3. Łączenie rur i kształtek PE.

Należy stosować generalną zasadę, że przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedury podane przez ich producentów.

Łączenie rur o średnicy do 90 mm należy wykonywać metodą zgrzewania elektrooporowego a od średnicy 90 mm za pomocą zgrzewania doczołowego.

5.4. Próby szczelności

5.4.1. Próby szczelności instalacji wodociągowej:

Przed przystąpieniem do badania instalację należy przepłukać. Następnie przewody napełnić wodą, odpowietrzyć i poddać obserwacji. Próbę szczelności należy przeprowadzić przy temp. powietrza nie niższej niż +1°C. Jeżeli nie stwierdzi się żadnych przecieków należy podnieść ciśnienie do wartości ciśnienia próbnego. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości 9 bar. Próbę szczelności przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych.” COBRTI INSTAL zeszyt 7. Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną dla instalacji z przewodów metalowych:

Połączenia przewodów	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyniku za pozytywny
Spawane, lutowane, zaciskowe, kołnierzowe	Podniesienie ciśnienia do ciśnienia próbnego	-	Brak przecieków i roszczenia na połączeniach i dławieniach
	Obserwacja instalacji	½ h	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia
Gwintowane	Podniesienie ciśnienia do ciśnienia próbnego	-	Brak przecieków i roszczenia na połączeniach i dławieniach
	Obserwacja instalacji	½ h	j.w. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2%

Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną dla instalacji z tworzywa sztucznego:

Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyniku za pozytywny
Badanie wstępne – etap I	30	Brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6bar.
Przerwa pomiędzy badaniami wstępnymi	10	-
Badanie wstępne – etap II	30	Brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6bar.
Do badania głównego przystąpić bezpośrednio po badaniach wstępnych		
Badanie główne	120	Brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2bar.

Po zakończonym z wynikiem pozytywnym badaniu szczelności wodą zimną instalację wody ciepłej należy poddać badaniu szczelności wodą ciepłą o temp. 60°C przy ciśnieniu roboczym. Po badaniach instalację należy opróżnić z wody jeśli istnieje ryzyko obniżenia się temperatury zewnętrznej poniżej 0°C.

5.4.2. Próby szczelności instalacji kanalizacji sanitarnej:

Próby szczelności należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych.” COBRTI INSTAL zeszyt 12.

Szczelność podejść i pionów odprowadzających ścieki bytowe bada się obserwując swobodny przepływ wody odprowadzanej losowo z wybranych przyborów sanitarnych. Przewody odpływowe należy napełnić wodą do poziomu powyżej kolana łączącego te przewody z pionem i poddać obserwacji.

6. ODBIÓR ROBÓT.

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy wyrobów, sprzętu i środków transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, urządzeń i wyrobów budowlanych zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami właściwych norm i aprobat technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia.

Roboty mogą zostać odebrane, jeżeli zostały wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB, przepisami prawnymi oraz normami, a także jeżeli wszystkie kontrole i pomiary dały wyniki pozytywne.

6.2. Wymagania szczegółowe.

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami rysunków i odpowiednich aprobat i norm materiałowych.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną przez inspektora Nadzoru.

Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów Robót.

Kontrola związana z wykonaniem wodociągu powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. 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 i po wykonaniu poprawek prowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową:

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badanie materiałów użytych do budowy następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badanie szczelności odcinka przewodu obejmują: badanie stanu odcinka, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- Dezynfekcja rurociągu.
- Badanie jakości wody.

6.3. Odbiory

Szczegółowo odbiory opisano w ST Ogólnej.

6.3.1. Robót zanikających i ulegających zakryciu

Zgodnie z zapisami Umowy Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inspektorowi Nadzoru do odbioru wszystkie Roboty Zanikające i Ulegające Zakryciu. Jakość i ilość Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań i w oparciu o przeprowadzone pomiary), obmiar robót, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wcześniejszymi ustaleniami. Dokumentem potwierdzającym dokonanie Odbioru Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu jest Protokół Odbioru Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu sporządzony przez Inspektora Nadzoru w obecności Wykonawcy.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia,
- szczelności przewodów,

6.3.2. Odbiory częściowe

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

Przy odbiorze częściowym 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.

6.3.3. Odbiory końcowe

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- protokół badania wody,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja przewodów

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- zaktualizowaną Dokumentację Techniczną (wprowadzone wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności całego przewodu,
- protokoły badań wody.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową dla robót objętych ST jest:

- m (metr bieżący) - dla:
 - wykonanych i odebranych rurociągów wodociągowych,
- kpl (komplet) - dla:
 - wykonanych i odebranych elementów armatury (baterie, zlewozmywaki, hydranty, itp.),

8. Przepisy związane.

8.1. Normy

- 1) PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne Wymagania i badania.
- 2) PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
- 3) PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne.
- 4) PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury.
- 5) PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3:Kształtki.
- 6) PN-EN 12201-4:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Armatura.
- 7) PN-EN 1074 -2:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa.
- 8) PN-EN 558-1:2001 Armatura przemysłowa. Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych. Armatura z oznaczeniem PN.

- 9) PN-B-10736:1999 Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych
- 10) i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania.
- 11) PN-92/B-10735 - Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 12) PN-EN 476. 03.2001 – Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
- 13) PN-92/B-01707 – Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
- 14) PN-81/C-89205 – Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- 15) PN-EN 1401/1999 – Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwodnienia i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- 16) PN-90/B-14501 - Zaprawy budowlane zwykłe.
- 17) PN-92/B-01706 – Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- 18) PN-81/B-10700. 00 – Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- 19) PN-81/B-10700.04 - Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu i polietylenu.
- 20) PN-EN 1610:2002 – Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- 21) PN-EN 12201-1:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Wymagania ogólne.
- 22) PN-EN 12201-2:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Rury.
- 23) PN-EN 12201-3:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Kształtki.
- 24) PN-EN 12201-4:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Armatura.
- 25) PN-EN 12201-5:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych
- 26) do przesyłania wody. Polietylen (PE). Przydatność do stosowania w systemie.
- 27) PN-76/E- 05125 - Zbliżenia do urządzeń energetycznych i skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym
- 28) PN-EN 752-2:2000 - Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.
- 29) PN-EN 752-7:2002 - Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Eksploatacja i użytkowanie.
- 30) PN-EN 13244-1 : 2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Cz.1: Wymagania ogólne.
- 31) PN-EN 13244-2 : 2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Cz.2: Rury.
- 32) PN-EN 13244-3 : 2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Cz.3: Kształtki.

- 33) PN-EN 13244-4 : 2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Cz.4: Armatura.
- 34) PN-EN 13244-5 : 2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Cz.5: Przydatność do stosowania w systemie.
- 35) PN-EN 1074-1:2002 - Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Wymagania ogólne.
- 36) PN-EN 1074-2:2002 - Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Armatura zaporowa.
- 37) PN-EN 1074-3:2002 - Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Armatura zaporowa.
- 38) PN-80/H 74244 - Rury stalowe instalacyjne $t=100^{\circ}\text{C}$, PN6;
- 39) PN-75/8860-01/01 – Uchwyty do rurociągów pionowych i poziomych.
- 40) BN-69/8864-24 – Wsporniki do rur z blachy i stali kształtowej.
- 41) PN-EN 288:1999 – Wymagania i badania dla procedur spawalniczych;
- 42) PN-EN 970:1999 - Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
- 43) PN ISO 4200:1998 - Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach. Wymiary i masy na jednostkę długości.
- 44) PN-ISO 8501-1:1998 - Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- 45) PN-79/H-74244 - Rury stalowe ze szwem przewodowe;
- 46) PN-80/H-74219 – Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- 47) PN-85/H/74242 – Rury stalowe bez szwu wysokostopowe ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej
- 48) PN-88/M/42304 – Ciśnieniomierze wskaźnikowe zwykłe z elementami sprężystymi.
- 49) PN-85/M-53820 – Termometry przemysłowe. Wymagania i badania.
- 50) PN-93/C-04607 – Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody
- 51) PN-B-02421:2000 - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 52) PN-70/N/01270 - Wytyczne znakowania rurociągów.

8.2. Inne przepisy

- 1) Wydawnictwo COBRTI INSTAL „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji oraz sieci”
- 2) WTWiOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB.

- 3) Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej.
- 4) Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji z tworzyw sztucznych wydana przez producenta rur.
- 5) Karty katalogowe, zalecenia i instrukcje producentów

ST 21.00 – INSTALACJE GRZEWcze, WENTYLACYJNE I KLIMATYZACYJNE (CPV 45331000-6)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wewnętrznych instalacji grzewczych, wentylacyjnych oraz klimatyzacyjnych.

1.2. Zakres stosowania ST.

Niniejszą Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1, które zostaną zrealizowane ramach zadania – **LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE**.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót

Roboty, których dotyczy niniejsza Specyfikacja Techniczna, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu realizację wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego, wentylacji mechanicznej i instalacji chłodu w budynku Laboratorium Innowacyjnych Technologii Elektroenergetycznych i Integracji Odnawialnych Źródeł Energii Linte² w Gdańsku.

Do zakresu robót włączone są wszystkie niezbędne prace towarzyszące, jak również wszystkie roboty, które w myśl ustawy konieczne są do wykonania kompletnych, poprawnie funkcjonujących instalacji. Roboty te należy wykonać jako świadczenia uboczne bez dodatkowych opłat, rozliczane wraz z poszczególnymi robotami.

1.3.1. Instalacje c.o.

Instalacja pracować będzie w temp. 75/50°C. Źródłem ciepła będzie węzeł cieplny wysokoparametrowy. Technologia węzła cieplnego wg odrębnego opracowania. Instalacja wewnętrzna zaczyna się w pomieszczeniu węzła cieplnego.

Główne poziomy rozprowadzające zamontowane będą pomiędzy stropem a sufitem podwieszanym. Przewody wykonać z rur polipropylenowych PN20 z wkładką aluminiową o temperaturze roboczej do +80°C łączonych poprzez zgrzewanie.

Dodatkowo z pomieszczenia węzła cieplnego do pomieszczenia z turbiną gazową (piętro 2) wykonać należy rurociąg 2xø50x8,4. Technologia umożliwiać będzie wykorzystanie ciepła wytwarzanego przez turbinę na cele grzewcze.

Odpowietrzenie instalacji przewiduje się poprzez odpowietrzniki zamontowane w konstrukcji grzejników. Grzejniki będą pokrywały straty ciepła w wyniku przenikania przez przegrody. Straty ciepła na wentylację pomieszczeń pokrywane będą przez wentylację mechaniczną budynku. Zaprojektowano grzejniki płytowe stalowe z wbudowanymi zaworami termostatycznymi z nastawą wstępną, zasilane od dołu.

W holu oraz na parterze przewidziano grzejniki konwektorowe pionowe z zestawem zaworowym z nastawą wstępną. Grzejniki wyposażone w korek spustowy i odpowietrznik.

W korytarzu na parterze i piętrze prowadzącym do sterowni i serwerowni zamontować należy grzejniki kanałowe bez wentylatora, wykonanie przystosowane do montażu pod oknem. Grzejnik wykorzystujący konwekcję naturalną. W konstrukcji grzejnika zamontować zawór termostatyczny z nastawą i głowicą na zasileniu oraz zawór odcinający na powrocie.

W pomieszczeniach sterowni zamontować głowice termostatyczne z możliwością odcięcia. W pomieszczeniu serwerowni zamontować grzejnik elektryczny o mocy 1,5 kW z termostatem.

Wszystkie rurociągi zaizolować termicznie zgodnie z tabelą:

Lp	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Uwaga! Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej, Przewody zaizolować pianką z polietylenu.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić próby szczelności. Ciśnienie próbne dla instalacji należy przyjąć równe 0,6 MPa. Próby szczelności dla instalacji stalowych należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” – wydanie COBRTI INSTAL, zeszyt 6. Próby szczelności dla rur z tworzywa sztucznego wykonać zgodnie z zaleceniami dostawcy przewodów. Po pozytywnie zakończonych próbach rurociągi stalowe należy oczyścić do 3 stopnia czystości i pomalować 2 x farbą ftalowo-silikonową.

Przejścia rurociągów przez ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych. Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia p.poz. należy zabezpieczyć zgodnie z wymaganiami p.poz. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej co najmniej wymaganą dla tych elementów.

1.3.2. Instalacje c.t.

Instalacja pracować będzie w temp. 75/50°C. Czynnikiem grzewczym będzie roztwór glikolu etylenowego 30%. Źródłem ciepła będzie węzeł cieplny wysokoparametrowy. Technologia węzła cieplnego wg odrębnego opracowania. Instalacja wewnętrzna zaczyna się w pomieszczeniu węzła cieplnego.

Piony oraz główne poziomy instalacyjne prowadzone pod stropem: wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-H-74200:1998 łączone przez spawanie.

Przewody zaizolować wg Tab 1. w pkt. 1.3.3. Do izolacji użyć otulin z pianki polietylenowej. Przewody Dn25 prowadzone na dachu na podejściu do nagrzewnicy centrali CNW4 zaizolować 30mm otuliną z wełny mineralnej i dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z

blachy ocynkowanej. Przewody Dn32 prowadzone na dachu na podejściu do nagrzewnicy centrali CNW1 i CN6 zaizolować 40mm otuliną z wełny mineralnej i dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy ocynkowanej.

Ciepło technologiczne zasilać będzie:

- nagrzewnicę centrali wentylacyjnej CNW1 zlokalizowaną na dachu, o mocy grzewczej $Q_{grz}=41kW$
- nagrzewnicę centrali wentylacyjnej CNW4 zlokalizowaną na dachu, o mocy grzewczej $Q_{grz}=17,7kW$
- nagrzewnicę centrali wentylacyjnej CN6 zlokalizowaną na dachu, o mocy grzewczej $Q_{grz}=40kW$
- 2 szt. kurtyn powietrznych zlokalizowanych nad drzwiami wejściowymi do budynku

Na podejściu instalacji c.t. do central wentylacyjnych zaprojektowano układ regulacyjny mieszająco - pompowy składający się z następujących elementów:

Na zasilaniu:

- zawór kulowy odcinający
- filtr siatkowy
- zawór trójdrogowy z siłownikiem
- pompa obiegowa elektroniczna (wg części obliczeniowej)
- zawór zwrotny
- spust Dn15
- odpowietrznik automatyczny 1/2" z zaworem odcinającym

Na powrocie:

- odpowietrznik automatyczny 1/2" z zaworem odcinającym
- dwa zawory nastawcze regulacyjno-pomiarowe z możliwością spustu i odcięcia

Na podejściu instalacji c.t. do kurtyn powietrznych zaprojektowano układ składający się z następujących elementów:

Na zasilaniu:

- filtr siatkowy Dn20
- zawór kulowy odcinający Dn20

Na powrocie:

- zawór kulowy odcinający Dn20
- zawór dwudrogowy Dn20 z siłownikiem, $Kvs=3,5m^3/h$

Nad drzwiami wejściowymi do budynku zaprojektowano dwie kutyny powietrzne, każda o szerokości 1,0m. Montaż kurtyny 2,5m na poziomem podłogi, praca na I biegu (prędkość powietrza przy podłodze 2m/s). Moc grzewcza $Q=7kW$. Pracą kurtyn sterować będzie sterownik naścienny z termostatem. Zasilanie 1 szt. kurtyny 230V, $Nel=0,22kW$. Dostawa kurtyny wraz z układem sterującym. Konstrukcja wymiennika aluminiowo-miedziana. Funkcja opóźnionego wyłączenia wentylatora trwająca 30 sekund celem wychłodzenia nagrzewnicy wodnej. Możliwość ustawienia kierunku nawiewu strumienia powietrza w 5 kierunkach.

Na odejściu do kurtyn powietrznych zaprojektowano zawór nastawczy regulacyjno-pomiarowy z możliwością spustu i odcięcia. W najwyższych punktach instalacji zamontować automatyczne odpowietrzniki 1/2" (korpus odpowietrznika z brązu) z zaworem odcinającym.

W pomieszczeniu węzła cieplnego przewidziano polietylenowy zbiornik glikolu o pojemności $V=300dm^3$. Zbiornik o średnicy 630mm, wysokość zbiornika 1170mm. Zbiornik wyposażony być musi w zdejmowaną pokrywę oraz króciec 1" zlokalizowany przy dnie

zbiornika. Zbiornik wykorzystywany będzie do spustu oraz napełniania zładu glikolu. Spust dokonywany będzie poprzez podłączenie giętkiego węża 1” do zaworu spustowego na instalacji. Do napełniania instalacji przewidziano pompę samozasysającą, monoblokową – dane techniczne wg części obliczeniowej opisu technicznego. Dla pompy przewidzieć giętki wąż 1” PN10, za pomocą którego w przypadku uzupełniania instalacji tłoczony będzie glikol.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić próby szczelności. Ciśnienie próbne dla instalacji należy przyjąć równe 0,6 MPa. Próby szczelności dla instalacji stalowych należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” – wydanie COBRTI INSTAL, zeszyt 6. Próby szczelności dla rur z tworzywa sztucznego wykonać zgodnie z zaleceniami dostawcy przewodów. Po pozytywnie zakończonych próbach rurociągi stalowe należy oczyścić do 3 stopnia czystości i pomalować 2 x farbą ftalowo-silikonową.

Przejścia rurociągów przez ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych. Przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia p.poż. należy zabezpieczyć zgodnie z wymaganiami p.poż. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej co najmniej wymaganą dla tych elementów.

1.3.3. Wentylacja.

Na potrzeby wentylacji części biurowo-konferencyjnej obiektu zaprojektowano układ nawiewno-wywiewny NW1 wraz z centralą dachową CNW1: spręż 500Pa, 3x 400V, Nel= 4,0kW wyposażoną w chłodnicę i nagrzewnicę, a także system antyzamrozeniowy. Nagrzewnica zasilana będzie z ciepła technologicznego- czynnik grzewczy glikol. Na potrzeby chłodnicy centrali pracować będzie jednostka zewnętrzna, zlokalizowana na dachu budynku. Wydajność centrali wynosić będzie 4350m³/h dla nawiewu i 4100m³/h dla wywiewu. Czerpnię powietrza dla centrali zaprojektowano jako czerpnię ścienną w żaluzji wg projektu architektonicznego. Wyrzutnia powietrza z centrali wentylacyjnej- nachylenie 30°.

Nawiew:

- przepustnica z siłownikiem ze sprężyną powrotną
- filtr kieszeniowy długi klasy F7
- wymiennik krzyżowy z przepustnicą by-pass
- moc wentylatora 2,4 kW
- nagrzewnica kanałowa 41kW, glikol etylenowy 30%, opór 7kPa, temp. nawiewu zima Tz=20°C, lato Tl=22°C
- chłodnica freonowa, temp. powietrza 29,5/22°C

Wywiew:

- filtr kieszeniowy długi klasy F7
- moc wentylatora 1,6 kW
- przepustnica z siłownikiem ze sprężyną powrotną

Ciężar centrali: 710 kg, szerokość nominalna 1199mm, długość 2510mm, wysokość 1469mm, króćce sekcji centrali ø500mm. Wykonanie zewnętrzne.

Opcje sterowania: regulacja stałego przepływu, regulacja W/N tj. zależność temperatury nawiewu od temperatury wywiewu.

Funkcja zabezpieczenia antyzamrozeniowego wym. krzyżowego sterowana poziomem wilgotności i temperatury. Możliwość monitorowania stanu zanieczyszczenia filtrów oraz aktywowania lub blokowania alarmów.

Na potrzeby wentylacji hali badawczej pracować będzie centralna nawiewno-wywiewna CNW4. Centrala zlokalizowana na dachu budynku. Spręż centrali 500Pa, napięcie 3x 400V, Nel=

2,3kW. Centrala z systemem antyzamrozeniowym. Nagrzewnica zasilana będzie z ciepła technologicznego- czynnik grzewczy glikol. Wydajność centrali wynosić będzie 2200m³/h dla nawiewu i 2200m³/h dla wywiewu. Czerpnię powietrza dla centrali zaprojektowano jako czerpnię ścienną w żaluzji wg projektu architektonicznego. Wyrzutnia powietrza z centrali wentylacyjnej- nachylenie 30°. Nawiew i wyciąg powietrza z hali realizowany będzie przez układ nawiewników, wywiewników sufitowych montowanych na poziomie panelu akustycznego hali. Prędkość powietrza nawiewanego przy posadzce $v=0,3\text{m/s}$.

Nawiew:

- przepustnica z siłownikiem ze sprężyną powrotną
- filtr kieszeniowy długi klasy F7
- wymiennik krzyżowy z przepustnicą by-pass
- moc wentylatora 1,15 kW
- nagrzewnica kanałowa 17,7kW, glikol etylenowy 30%, opór 3,4kPa, temp. nawiewu zima $T_z=20^\circ\text{C}$

Wywiew:

- filtr kieszeniowy długi klasy F7
- moc wentylatora 1,15 kW
- przepustnica z siłownikiem ze sprężyną powrotną

Ciężar centrali: 346 kg, szerokość nominalna 825mm, długość 2000mm, wysokość 920mm, króćce sekcji centrali $\varnothing 315\text{mm}$.

Opcje sterowania: regulacja stałego przepływu, regulacja W/N tj. zależność temperatury nawiewu od temperatury wywiewu.

Funkcja zabezpieczenia antyzamrozeniowego wym. krzyżowego sterowana poziomem wilgotności i temperatury. Możliwość monitorowania stanu zanieczyszczenia filtrów oraz aktywowania lub blokowania alarmów.

Możliwość uruchamiania układu nawiewno-wywiewnego centrali CNW4 poprzez włącznik w sterowni.

Na potrzeby ogrzewania powietrzem hali badawczej pracować będzie centrala nawiewna CN6 zlokalizowana na dachu. Centrala ma za zadanie pokrycie strat przez przegrody hali. Spręż centrali 500Pa, napięcie 3x 400V, $N_{el}= 2,4\text{kW}$. Nagrzewnica zasilana będzie z ciepła technologicznego- czynnik grzewczy glikol. Wydajność centrali wynosić będzie 4700m³/h. Nawiew i wyciąg powietrza z hali realizowany będzie przez układ nawiewników, wywiewników sufitowych montowanych na poziomie panelu akustycznego hali. Prędkość powietrza nawiewanego przy posadzce $v=0,3\text{m/s}$.

Nawiew:

- przepustnica z siłownikiem ze sprężyną powrotną
- filtr kieszeniowy długi klasy F7
- moc wentylatora 2,4 kW
- nagrzewnica kanałowa 40kW, glikol etylenowy 30%, opór 8,4kPa, temp. nawiewu zima $T_z=45,4^\circ\text{C}$,

Ciężar centrali: 248 kg, szerokość nominalna 1199mm, długość 1404mm, wysokość 648mm, króćce sekcji centrali $\varnothing 500\text{mm}$.

Opcje sterowania: regulacja stałego przepływu, regulacja W/N tj. zależność temperatury nawiewu od temperatury wywiewu.

Możliwość monitorowania stanu zanieczyszczenia filtrów oraz aktywowania lub blokowania alarmów.

Pomieszczenia WC w obiekcie posiadały będą odrębną wentylację wyciągową (układ W2), obsługiwaną przez wentylator kanałowy, spręż 190Pa, N=50W, 300m³/h, umieszczony w pomieszczeniu technicznym 2.3. Powietrze nawiewane zapewnić będzie centrala CNW1, transfer poprzez drzwi (kratka nawiewna lub podcięcie).

Wywiew z aneksu kuchennego (układ W3) zapewnią będzie wentylator ścienny, spręż 70Pa, N= 17W, 100m³/h. Kanał wywiewny wyprowadzić ponad dach poprzez podstawę dachową i zakończyć obrotową nasadą kominową (wspomagaczem ciągu). Układ działać będzie okresowo- sterowanie on/off włącznikiem w pomieszczeniu.

W pomieszczeniu 2.3 na poziomie 2 piętra zlokalizowana będzie turbina gazowa (turbina wg odrębnego opracowania). Do odprowadzenia spalin z urządzenia wykonać kompletny komin, średnica komina 250mm. Kondensatu z komina nie należy bezpośrednio odprowadzać do kanalizacji sanitarnej – do tego celu przewidziano neutralizator skroplin, z którego odpływ wyprowadzić należy nad wpust podłogowy. Na potrzeby zapewnienia powietrza do spalania dla turbiny pracował będzie układ nawiewny (układ N2) złożony z czerpni ściennej (ponad drzwiami na dach) i kłapy z siłownikiem typu on/off. Uruchomienie turbiny gazowej powodować będzie otwarcie kłapy i nawiew powietrza. Wyłączenie urządzenia- zamknięcie kłapy. Niezależnie należy zapewnić wentylację grawitacyjną dla pomieszczenia o przekroju minimum Ø160.

Pomieszczenie agregatów 0.13 (lokalizacja przy budynku głównym) posiadać będzie wentylację wywiewną, wentylator kanałowy, spręż 180Pa, N=70W, 350m³/h ze ścienną wyrzutnią, nawiew powietrza na zasadzie podciśnienia poprzez klapę z żaluzją samoopadającą.

Przy doborze regulatorów uwzględnić konieczność ich kompatybilności z systemem monitoringu komputerowego realizowanego poprzez sieć Ethernet np. z wykorzystaniem centrali web serwera (regulatory z magistralą KNX). Automatyka powinna zapewnić możliwość regulacji temperatury we wszystkich pomieszczeniach z wykorzystaniem zegara (program dobowy i tygodniowy).

1.3.4. Instalacja chłodu.

Poza chłodnicą kanałową na nawiewie powietrza wentylacyjnego przy CNW1, w poszczególnych pomieszczeniach przewidziano dodatkowe jednostki klimatyzacyjne na potrzeby schłodzenia zysków ciepła.

Na potrzeby jednostek wewnętrznych pracowały będą trzy jednostki zewnętrzne zawieszane na elewacji budynku.

Zestawienie jednostek zewnętrznych i wewnętrznych:

Pom.	Moc chłodnicza	Ilość oraz symbol jednostki wewn.	Ilość oraz symbol jednostki zewnętrznej
1.8	2x 1,5kW	Jednostka kasetonowa 230V, poziom głośności przy maksymalnych obrotach 33dB(A), przepływ powietrza 540 m ³ /h, pompa kondensatu, regulacja kierunku strumienia powietrza - 2szt.	Moc chłodnicza nominalna: 8,0 kW 230V Nel=2,3kW, poziom głośności 50 dB(A), wymiar 830x900x330 [wys x szer x głęb], 68kg -
1.5	1,5kW	Jednostka kasetonowa 230V, poziom głośności przy maksymalnych obrotach 33dB(A), przepływ powietrza 540 m ³ /h, pompa kondensatu, regulacja kierunku strumienia powietrza - 1szt.	

1.6	1,5kW	Jednostka kasetonowa 230V, poziom głośności przy maksymalnych obrotach 33dB(A), przepływ powietrza 540 m ³ /h, pompa kondensatu, regulacja kierunku strumienia powietrza - 1szt.	1szt.
1.2	2,0kW	Jednostka kasetonowa 230V, poziom głośności przy maksymalnych obrotach 38dB(A), przepływ powietrza 530 m ³ /h, pompa kondensatu, regulacja kierunku strumienia powietrza - 1szt.	Moc chłodnicza nominalna: 15,2 kW 230V Nel=4,8kW, poziom głośności 56 dB(A), wymiar 900x900x370 [wys x szer x głęb], 97kg - 1szt.
1.1a	2,0kW	Jednostka kasetonowa 230V, poziom głośności przy maksymalnych obrotach 38dB(A), przepływ powietrza 530 m ³ /h, pompa kondensatu, regulacja kierunku strumienia powietrza - 1szt.	
1.1b	3,0kW	Jednostka kasetonowa 230V, poziom głośności przy maksymalnych obrotach 41dB(A), przepływ powietrza 580 m ³ /h, pompa kondensatu, regulacja kierunku strumienia powietrza - 1szt.	
1.1c	3,0kW	Jednostka kasetonowa 230V, poziom głośności przy maksymalnych obrotach 41dB(A), przepływ powietrza 580 m ³ /h, pompa kondensatu, regulacja kierunku strumienia powietrza - 1szt.	
1.1d	3,0kW	Jednostka kasetonowa 230V, poziom głośności przy maksymalnych obrotach 41dB(A), przepływ powietrza 580 m ³ /h, pompa kondensatu, regulacja kierunku strumienia powietrza - 1szt.	
0.2a	2,0kW	Jednostka kasetonowa 230V, poziom głośności przy maksymalnych obrotach 38dB(A), przepływ powietrza 530 m ³ /h, pompa kondensatu, regulacja kierunku strumienia powietrza - 1szt.	Moc chłodnicza nominalna: 15,2 kW 230V Nel=4,8kW, poziom głośności 56 dB(A), wymiar 900x900x370 [wys x szer x głęb], 97kg - 1szt.
0.2b	3,0kW	Jednostka kasetonowa 230V, poziom głośności przy maksymalnych obrotach 41dB(A), przepływ powietrza 580 m ³ /h, pompa kondensatu, regulacja kierunku strumienia powietrza - 1szt.	
0.2c	3,0kW	Jednostka kasetonowa 230V, poziom głośności przy maksymalnych obrotach 41dB(A), przepływ powietrza 580 m ³ /h, pompa kondensatu, regulacja kierunku strumienia powietrza - 1szt.	
0.2d	3,0kW	Jednostka kasetonowa 230V, poziom głośności przy maksymalnych obrotach 41dB(A), przepływ powietrza 580 m ³ /h, pompa kondensatu, regulacja kierunku strumienia powietrza - 1szt.	

Do zestawów z jednostką o nominalnej mocy chłodniczej 15,2kW należy uwzględnić w dostawie 9szt. zaworów rozprężnych oraz 7szt. trójników. Ponadto każdą jednostkę wewnętrzną należy wyposażyć w pompkę skroplin.

Jako agregat skraplający do chłodnicy freonowej dobrano urządzenie o parametrach:

- moc chłodnicza 13,2kW

- 2 wentylatory osiowe, przepływ powietrza 1,61 m³/s
- sprężarka trójfazowa wyposażona w zabezpieczenie przeciążeniowe
- obieg chłodniczy z rur miedzianych, presostat wysokiego ciśnienia z ręcznym resetem, presostat niskiego ciśnienia z automatycznym resetem, czynnik chłodniczy R410A
- 3x400V, Nel=4,9kW
- ciśnienie akustyczne 52 dB(A)
- wymiar 1260x500x1170 [wys x szer x głęb], 109kg

Moce elektryczne jednostek podano w bilansie urządzeń elektrycznych w Opisie technicznym, branży sanitarnej.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania dotyczące materiałów.

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Zamawiającego. Materiały muszą być nowe i nieużywane,
- dla rur i kształtek - chropowatość bezwzględna powierzchni wewnętrznych (współczynnik K W 0,1 mm),
- najwyższa szczelność i trwałość oraz odporność chemiczną połączeń,
- posiadanie odpowiednich aprobat technicznych i dopuszczeń do stosowania (deklaracje zgodności wydana przez dostawcę) na cały asortyment rur i kształtek użytych do budowy. Wymagane jest trwałe fabryczne oznakowanie wyrobów dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności dotyczy konkretnej partii dostawy.
- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze,
- powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

2.2.1. Rury przewodowe, kształtki PE

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu. W sposób gwarantujący ich zabezpieczenie przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie wymagań BHP.

Składowanie blaszanych elementów prefabrykowanych może odbywać się na utwardzonym placu, tak by uniknąć zanieczyszczenia materiału. Urządzenia i elementy wyposażenia itp. należy przechowywać w magazynach lub innych zadaszonych zamkniętych pomieszczeniach w opakowaniach fabrycznych. Centrale wentylacyjne należy bezpośrednio po przetransportowaniu wprowadzić do pomieszczeń technicznych.

2.2.2. Armatura i urządzenia

Armatura i urządzenia powinny być przechowywane w zamykanych pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję oraz dostępem osób niepowołanych. Należy je przechowywać w opakowaniach fabrycznych. Uszkodzone materiały nie nadają się do montażu i należy je usunąć z placu budowy.

2.2.3. Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi

środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

2.2. Magazynowanie rur, kształtek i armatury.

Magazynowane rury powinny odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.

Rur z tworzyw sztucznych PE nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest tylko możliwe, rury o grubszej ściance winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na różnym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych.

Kształtki, złączki, armatura i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem powyżej opisanych dla rur środków ostrożności zgodnie z zaleceniem producenta.

2.3. Odbiór materiałów na budowie.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

3. SPRZĘT

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, 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 wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora. Wybrany sprzęt, po akceptacji nie może być zmieniany bez jego zgody.

Sprzęt stosowany do wykonywania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii wykonawca powinien dostarczyć narzędzia wymagane przez producentów rur, armatury i urządzeń.

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii wykonawca powinien dostarczyć:

- samochód dostawczy 0,9 t;
- samochód skrzyniowy do 5 t;

- ubijak spalinowy 200 kg;
- inne, nie wymienione wyżej narzędzia wymagane przez producentów rur, armatury i urządzeń.

4. TRANSPORT

Zastosowane środki transportu muszą gwarantować bezpieczeństwo pracowników, osób trzecich oraz nie powodować pogorszenia jakości przewożonych i dowożonych wyrobów budowlanych. Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymogami podanymi przez producenta.

Elementy instalacji należy przewozić dowolnymi środkami transportu gwarantującymi równomierne rozmieszczeni na całej powierzchni ładunkowej i z zabezpieczeniem przed spadaniem lub przesuwaniem. Podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami przez metalowe części środków transportu, jak śruby, łańcuchy itp.

Grzejniki i armatura mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i zniszczeniem.

5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Roboty podlegają sprawdzeniu pod względem zgodności z projektem, jakości wykonania, szczelności instalacji i ich regulacji. Wykonawca powinien przeprowadzić badania kontrolne, a kopie ich wyników przedstawić Inspektorowi.

5.2. Kontrola zgodności z dokumentacją i jakości wykonania instalacji

Kontrolę wykonuje się poprzez:

- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z dokumentacją projektową, przepisami i zasadami wiedzy technicznej;
- sprawdzenie rysunków powykonawczych;
- sprawdzenie zapisów w dokumentach budowy i notatek służbowych;
- sprawdzenie użycia właściwych materiałów i urządzeń;
- sprawdzenie jakości materiałów uszczelniających;
- sprawdzenie szczelności instalacji;
- sprawdzenie usunięcia wszystkich wad;
- próbny rozruch pomp;
- montażu grzejników;
- wykonania izolacji cieplnej,
- kwalifikacji monterów i kontrola prawidłowości wykonania połączeń; badania gotowych spoin powinny obejmować wszystkie spoiny i być wykonywane przez oględziny zewnętrzne wg PN-EN 970 albo poprzez badania radiograficzne wg PN-M-69770;
- szczelności przewodów i połączeń;
- wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego,
- sprawdzenie nastaw na armaturze regulacyjnej;
- próbny rozruch urządzeń,

5.3. Próby szczelności

5.3.1. Próby szczelności instalacji c.o. i c.t.:

Przed rozpoczęciem próby szczelności przewody należy napęlnić wodą i odpowietrzyć. Wszystkie zawory muszą być otwarte. Próbę szczelności wykonać zgodnie z obowiązującymi normami przed włączeniem danego systemu do eksploatacji. Próbę szczelności należy przeprowadzić przy temp. powietrza nie niższej niż +1°C. Ciśnienie próbne powinno wynosić 0,6 MPa. Zgodnie z zaleceniami producenta próbę szczelności należy przeprowadzić następująco: Ciśnienie próbne w instalacji utrzymywać przez 30 minut, w międzyczasie przeprowadzić oględziny całego systemu, zwłaszcza połączeń. Ze względu na elastyczność przewodów ciśnienie będzie spadało. Należy je utrzymywać na stałym poziomie. Następnie należy szybko obniżyć ciśnienie do 0,5 ciśnienia roboczego i utrzymywać przez kolejne 90 minut. Jeżeli ciśnienie wzrośnie, znaczy to, że system jest szczelny. Ponownie przeprowadzić oględziny. Jeżeli wystąpi spadek ciśnienia znaczy to, że system jest nieszczelny. Próbę szczelności na gorąco przeprowadzić na parametry robocze instalacji.

Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

5.3.2. Próby i badania instalacji wentylacji mechanicznej:

Po zakończeniu prac montażowych Wykonawca przystępuje do oględzin poprawności i jakości montażu. Następnie przystępuje do uruchomienia instalacji oraz wykonywania prób, pomiarów i prac wykończeniowych (regulacyjnych) w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru.

Kolejny etap dotyczy kontroli instalacji wentylacyjnych. W czasie 72-godzinnego ruchu próbnego należy:

- przeprowadzić kontrolę prawidłowości pracy urządzeń,
- wykonać niezbędną regulację instalacji,
- wykonać pomiary wydajności powietrza na anemostatach i kratkach nawiewnych i wyciągowych. Sprawdzić zgodność ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego z ilościami określonymi w projekcie instalacji. Wydatki na elementach zakańczających należy określić poprzez pomiar według uznanych technik pomiarów wentylacyjnych, przykładowo za pomocą tub pomiarowych i anemometru skrzydełkowego. W przypadku różnic w wynikach pomiarów należy wykonać prace regulacyjne zmierzające do doprowadzenia instalacji do parametrów projektowych.
- wykonać pomiary wydatków i prędkości powietrza nawiewanego do hali (z uwzględnieniem prędkości powietrza przy posadzce)
- wykonać pomiary hałasu emitowanego przez instalacje,
- wykonać pomiary poboru prądu przez silniki urządzeń pod kątem zgodności z danymi podanymi przez producenta,
- pomiary wykonać przyrządami posiadającymi legalizację i przez osoby uprawnione.
- Wszystkie badania, próby i pomiary powinny zostać zakończone protokołem podpisanym przez Inspektora Nadzoru oraz Wykonawcę

5.3.3. Próby i badania instalacji chłodu

Próby szczelności przeprowadzać właściwym czynnikiem nośnym dla danej instalacji, przy ciśnieniu roboczym.

6. ODBIÓR ROBÓT.

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy wyrobów, sprzętu i środków transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, urządzeń i wyrobów budowlanych zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami właściwych norm i aprobat technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia.

Roboty mogą zostać odebrane, jeżeli zostały wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB, przepisami prawnymi oraz normami, a także jeżeli wszystkie kontrole i pomiary dały wyniki pozytywne.

Wykonawca przed odbiorem zademonstruje Zamawiającemu w obecności Inspektora Nadzoru rozptył powietrza z wentylacji w hali z wykorzystaniem gazu markującego celem sprawdzenia prawidłowości obliczeń oraz doboru:

- sprzętu powietrza w centralach obsługujących halę
- typu anemostatów nawiewnych i wywiewnych (oraz ich właściwego rozmieszczenia)

6.2. Wymagania szczegółowe.

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami rysunków i odpowiednich aprobat i norm materiałowych.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną przez inspektora Nadzoru.

Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów Robót.

Kontrola związana z wykonaniem wodociągu powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. 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 i po wykonaniu poprawek prowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową:

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badanie materiałów użytych do budowy następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz

bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

- Badanie szczelności odcinka przewodu obejmują: badanie stanu odcinka, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

6.3. Odbiory

Szczegółowo odbiory opisano w ST Ogólnej.

6.3.1. Robót zanikających i ulegających zakryciu

Zgodnie z zapisami Umowy Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inspektorowi Nadzoru do odbioru wszystkie Roboty Zanikające i Ulegające Zakryciu. Jakość i ilość Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań i w oparciu o przeprowadzone pomiary), obmiar robót, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wcześniejszymi ustaleniami. Dokumentem potwierdzającym dokonanie Odbioru Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu jest Protokół Odbioru Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu sporządzony przez Inspektora Nadzoru w obecności Wykonawcy.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia,
- szczelności przewodów,

6.3.2. Odbiory częściowe

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

Przy odbiorze częściowym 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.

6.3.3. Odbiory końcowe

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,

- inwentaryzacja przewodów

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- zaktualizowaną Dokumentację Techniczną (wprowadzone wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności całego przewodu,

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową dla robót objętych ST jest:

- m (metr bieżący) - dla:
 - wykonanych i odebranych rurociągów wodociągowych,
- kpl (komplet) - dla:
 - wykonanych i odebranych elementów armatury (grzejniki, centrale, itp.),

8. Przepisy związane.

8.1. Normy

- 1) PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne.
- 2) PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury.
- 3) PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3:Kształtki.
- 4) PN-EN 12201-4:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Armatura.
- 5) PN-81/C-89205 – Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- 6) PN-EN 12201-1:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Wymagania ogólne.
- 7) PN-EN 12201-2:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Rury.
- 8) PN-EN 12201-3:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Kształtki.
- 9) PN-EN 12201-4:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Armatura.
- 10) PN-EN 12201-5:2004 - Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Przydatność do stosowania w systemie.
- 11) PN-76/E- 05125 - Zbliżenia do urządzeń energetycznych i skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym
- 12) PN-75/8860-01/01 – Uchwyty do rurociągów pionowych i poziomych.
- 13) BN-69/8864-24 – Wsporniki do rur z blachy i stali kształtowej.
- 14) PN-B-02423:1999 – Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 15) PN-ISO 8501-1:1998 - Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i

stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.

- 16) PN-90/B-02421:2000 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
- 17) PN-64/B-10400 - Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 18) PN-91/B-02420 - Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania;
- 19) PN-88/M/42304 – Ciśnieniomierze wskaźnikowe zwykłe z elementami sprężystymi.
- 20) PN-85/M-53820 – Termometry przemysłowe. Wymagania i badania.
- 21) PN-93/C-04607 – Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody
- 22) PN-EN 215:2002 - Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania;
- 23) PN-EN 442-1:1999 – Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne ;
- 24) PN-91/B-02420 - Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
- 25) PN-B-02421:2000 - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 26) PN-C-04607:1993 - Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania przy odbiorze
- 27) PN-70/N/01270 - Wytyczne znakowania rurociągów.
- 28) PN-82/M-82054.03 – Własności mechaniczne zaworów kulowych.
- 29) PN-76/8860-01/01 – Uchwyty do rur z blachy i stali kształtowej.

8.2. Inne przepisy

- 1) Wydawnictwo COBRTI INSTAL „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji oraz sieć i”
- 2) WTWiOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB.
- 3) Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej.
- 4) Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji z tworzyw sztucznych wydana przez producenta rur.
- 5) Karty katalogowe, zalecenia i instrukcje producentów

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Część IV: STWiORB – szczegółowe z zakresu branży elektrycznej

LABORATORIUM INOWACYJNYCH TECHNOLOGII ELEKTROENERGETYCZNYCH I INTEGRACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII LINTE

adres

Gdańsk, ul. Sobieskiego 7
dz. nr 235 obręb 54

inwestor

Politechnika Gdańska
80-233 Gdańsk, ul. Gabriela Narutowicza 11/12

jedn. projektowa

K&L art design
autorska pracownia projektowa
80-308 Gdańsk, ul. Jasia i Małgosi 9a
tel./fax (058) 552 32 31

Gdańsk, Grudzień 2010r.

SPIS ZAWARTOŚCI

1. Wstęp	4
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.....	4
1.2. Przeznaczenie specyfikacji technicznej	4
1.3. Zakres prac objętych przetargiem	4
2. Materiały	19
3. Sprzęt	20
4. Transport	20
5. Wykonanie robót budowlanych	20
6. Wykonanie prac kablowych	21
7. Kontrola jakości robót	22
7.1. Sprawdzenie ciągłości żył	22
7.2. Pomiar rezystancji izolacji	22
7.3. Badania i sprawdzenia rozdzielnic.....	22
7.4. Próby i pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej.....	22
8. Odbiór robót	23
8.1. Wytyczne przeprowadzania odbiorów zawarte są w:	23
8.2. Odbiór częściowy.....	23
8.3. Odbiór końcowy.....	23
9. Przepisy związane	25
9.1. Akty wykonawcze i Normy.....	25
9.2. Inne dokumenty	25

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektroenergetycznych, elektrycznych oraz niskoprądowych dotyczących budowy „Budynku Laboratorium Innowacyjnych Technologii Elektroenergetycznych i Integracji Odnawialnych Źródeł Energii wraz z Budynkiem Stacji Transformatorowej 15/0,4kV przy ul. Sobieskiego 7, dz. nr: 235 w Gdańsku.

1.2. Przeznaczenie specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna przeznaczona jest dla przedsiębiorstw biorących udział w przetargu dotyczącego budowy „Budynku Laboratorium Innowacyjnych Technologii Elektroenergetycznych i Integracji Odnawialnych Źródeł Energii wraz z Budynkiem Stacji Transformatorowej 15/0,4kV przy ul. Sobieskiego 7, dz. nr: 235 w Gdańsku.

1.3. Zakres prac objętych przetargiem

- 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
- 45312000-7 Instalowanie systemów alarmowych i anten
- 45317000-2 Inne instalacje elektryczne

Zakres robót objętym przetargiem dotyczy:

BUDOWĘ INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH, ELEKTRYCZNYCH I NISKOPRĄDOWYCH

Charakterystyka układu zasilania budynku

Do budynku Laboratorium energia będzie dostarczona poprzez projektowaną abonencką stację transformatorową 15/0,4kV. W celu zasilenia projektowanej stacji zostanie wybudowane zostaną dwie nowe linie kablowe S.N. z dwóch różnych, istniejących stacji transformatorowych będących na stanie i w eksploatacji służb energetycznych PG. Powyższy zakres będzie zaprojektowany i wykonany w odrębnym etapie inwestycji. W niniejszym zakresie jest wyposażenie projektowanej rozdzielnic S.N. w stacji w pola liniowe oraz przepusty przystosowane do wprowadzenia kabli zasilających do rozdzielnic.

W budynku stacji będzie zainstalowana rozdzielnica SN 15kV z dwoma polami liniowymi na potrzeby wprowadzenia linii zasilających z dwóch stacji transformatorowych będących w użytkowaniu służb energetycznych Politechniki Gdańskiej.

Wykonanie powyższych linii zasilających SN zostanie wykonane na podstawie oddzielnego projektu i nie jest przedmiotem niniejszego opracowania.

W budynku stacji zainstalowane zostaną dwa transformatory T1 i T2 o mocach 630kVA na potrzeby zasilania budynku oraz stanowisk badawczych. Ze względu na istniejące warunki zasilania obiektu oraz przewidywane możliwości występowania dynamicznych zmian obciążenia w projektowanych stanowiskach badawczych przewiduje się zastosowanie transformatorów suchych wyposażonych w podobciążeniowe przełączniki zaczełów z automatyką nadążną umożliwiającą kompensację zmian poziomów napięcia na zaciskach uzwojeń wtórnych transformatorów T1 i T2. Zakres regulacji PPZ +/- 10% ze skokiem nie większym niż 2% Un. Transformatory zostaną zainstalowane w ramach etapu drugiego robót związanych z wyposażeniem laboratoryjnym budynku.

Dodatkowo na potrzeby zasilania awaryjnego w budynku stacji zostaną zainstalowane 2 agregaty prądowców o mocy 100kVA każdy ze wspólnymi zbiornikami paliwa 2x1500l, układem wentylacji i odprowadzania spalin. Z założenia przeznaczeniem jednego z agregatów jest zapewnienie rezerwowego zasilania budynku w przypadku zaniku zasilania z sieci energetycznej, natomiast drugi agregat służy do zasilania stanowiska badawczego W5. Ze względu na potrzebę równomiernej eksploatacji obu agregatów zaprojektowano układ zasilania umożliwiający zamianę przeznaczeń obu agregatów. Agregaty zostaną zainstalowane w ramach etapu drugiego robót związanych z wyposażeniem laboratoryjnym budynku. Poza wymienionymi urządzeniami w budynku stacji

znajdować się będzie jeszcze zasilacz UPS o mocy 40kVA i czasie podtrzymania 15min działający w trybie on-line oraz bateria akumulatorów na potrzeby laboratoryjne.

W budynku laboratoryjnym (pom. 0.12) dodatkowo znajdować się będzie transformator podwyższający napięcie oraz rozdzielnica badawcza zasilana z tego transformatora. W zakresie niniejszego opracowania nie ma dostawy i montażu powyższego transformatora ani żadnych rozdzielnic badawczych. W tym zakresie jest jedynie doprowadzenie kabla zasilającego transformator z rozdzielnicy n.n. stacji transformatorowej oraz przygotowanie uziemień roboczego i ochronnego pod przyszłe stanowisko transformatora.

W obu sekcjach zasilania rozdzielnicy n.n. z transformatorów przewiduje się zainstalowanie baterii kompensacyjnych mocy biernej oraz aktywnych filtrów wyższych harmonicznycch. W związku z tym, że w chwili obecnej nie jest możliwe określenie wartości zarówno mocy biernej jak i wyższych harmonicznycch powstających w trakcie użytkowania obiektu na obecnym etapie wykonywania instalacji zasilających przewiduje się jedynie wyposażenie rozdzielnicy w przekładniki prądowe jak i pola odpływowe do wykorzystania przez wspomniane wyżej baterie kompensacyjne i filtry aktywne.

Dobór typów i mocy urządzeń będzie można nastąpić po zakończeniu prac instalacyjnych i rozpoczęciu eksploatacji przeprowadzeniu analizy rzeczywistych stanów występujących podczas użytkowania obiektu.

Plan układu zasilania pokazano na rys. nr E-02 oraz E-04 wg dokumentacji projektowej.

Etapowanie budowy instalacji elektroenergetycznych i elektrycznych

Zgodnie z wytycznymi przekazanymi przez inwestora, elementy i instalacje objęte niniejszym projektem będą realizowane w dwóch następujących etapach: **etap 1** związany z instalacjami ogólnobudowlanymi oraz **etap 2** związany z instalacjami badawczymi.

Następujące urządzenia i instalacje elektryczne są przewidziane do realizacji w **etapie 2**:

1. Przyłącze elektroenergetyczne SN - dwie linie kablowe 15kV z dwóch stacji PG
2. Rozdzielnica SN w pomieszczeniu 0.16
3. Rozdzielnica RGnn w pomieszczeniu 0.19
4. Transformatory zasilające T1, T2 w pomieszczeniach 0.17 i 0.18
5. Agregaty prądotwórcze w pomieszczeniu 0.13
6. Zbiorniki paliwa w pomieszczeniu 0.20
7. Połączenia SN kablowe pomiędzy rozdzielnicą SN a transformatorami T1, T2
8. Połączenia n/n kablowe pomiędzy rozdzielnicą RGnn a transformatorami T1, T2
9. Połączenia n/n kablowe pomiędzy rozdzielnicą RGnn a agregatami prądotwórczymi
10. Połączenia n/n kablowe pomiędzy rozdzielnicą RGnn a rozdzielnicą hamowni (RB-W1)
11. Połączenia n/n kablowe pomiędzy rozdzielnicą RGnn a rozdzielnicą badawczą (RB-W2, RB-W3, RB-W5)
12. Baterie kompensacyjne, sterowniki kompensacyjne i aktywne filtry wyższych harmonicznycch
13. Baterie ogniw słonecznych na dachu, podkonstrukcja pod baterie oraz ich instalacja elektryczna
14. Przyłącze telekomunikacyjne - kanalizacja z kablem z centrali telefonicznej PG
15. Przyłącze teleinformatyczne - kabel światłowodowy z węzła głównego sieci PG

Pozostałe urządzenia i instalacje są przewidziane do realizacji w **etapie 1**. Ponadto, przy realizacji tego etapu należy uwzględnić następujące wytyczne:

16. Kable z rozdzielnicy odbiorów potrzeb własnych ogólnych budynku stacji transformatorowej (TWA.1) poprowadzić i przygotować do późniejszego podłączenia do rozdzielnicy RGnn w pomieszczeniu 0.19
17. Kabel z rozdzielnicy ogólno-obiektowych budynku (RGA.1) poprowadzić i przygotować do późniejszego podłączenia do rozdzielnicy RGnn w pomieszczeniu 0.19
18. Kable z zasilacza UPS w pomieszczeniu 0.14 rozdzielnicy odbiorów potrzeb własnych ogólnych poprowadzić i przygotować do późniejszego podłączenia do rozdzielnicy RGnn w pomieszczeniu 0.19

19. Kable z zasilacza UPS w pomieszczeniu 0.14 rozdzielniczy odbiorów potrzeb własnych ogólnych ułożyć i przygotować do późniejszego podłączenia do rozdzielniczy RGnn w pomieszczeniu 0.19
20. Kable z "Głównych p/poż. wyłączników prądu P1 zasilania podstawowego" ułożyć i przygotować do późniejszego podłączenia do rozdzielniczy RGnn w pomieszczeniu 0.19
21. Kabel przekształtnikowy w trzech odcinkach (3+PE) 70mb, (3+3PE) 70mb i (3+3PE) 140mb ułożyć w wykopie wzdłuż zachodniej ściany budynku oraz w kanale kablowym i przygotować do późniejszego podłączenia w polu rozdzielniczy badawczej usytuowanym w pobliżu przepustu w ścianie zachodniej
22. Zestawy gniazd ZG.9, ZG.10, ZG.11, ZG.12, ZG.13 należy przygotować do późniejszego montażu w rozdzielniczy badawczej.

Przy układaniu powyżej wyszczególnionych linii kablowych należy uwzględnić zapasy o długości równych 6m. Zapasy linii kablowych będą potrzebne do późniejszego wprowadzenia i podłączenia w rozdzielnicach, które zostaną zainstalowane w drugim etapie robót budowlanych.

Po wykonaniu robót kablowych należy wykonać następujące badania powykonawcze:

- badania ciągłości żył napięciem nie większym niż 24V.
- badania rezystancji izolacji każdej żyły kabla względem pozostałych żył zwartych i uziemionych, zmierzona (w stanie ustalonym) miernikiem rezystancji izolacji o napięciu 2,5 kV.

Rozdzielnicza S.N. 15kV w budynku Stacji Transformatorowej

W budynku stacji transformatorowej zaprojektowano 7-mio polową, dwusekcyjną rozdzielnicę S.N. wyposażoną kolejno w dwa pola liniowe z ogranicznikami przepięć na potrzeby wprowadzenia kabli zasilających rozdzielnicę, dwa pola pomiaru napięcia i prądu dla wewnętrznych potrzeb Użytkownika, pole sprzęgłowe oraz dwa pola zasilania transformatorów. Rozdzielnicza będzie ustawiona na przygotowanym kanale kablowym.

Projektowana abonencka stacja transformatorowa zasilana będzie z wewnętrznej sieci Politechniki Gdańskiej. W związku z tym w uzgodnieniu z przedstawicielami Inwestora ustalono, że nie ma potrzeby instalowania układu pomiarowego energii elektrycznej. Zaprojektowano jednak pola pomiaru napięcia i prądu w każdej sekcji zasilania. Mogą one w przyszłości służyć do celów badawczych lub do zainstalowania wewnętrznych układów pomiarowych pośrednich. W związku z tym należy zastosować przekładniki z legalizacją Głównego Urzędu Miar oraz klasą dokładności 0,2.

Kable S.N. zarówno zasilające rozdzielnicę jak i odpływające do transformatorów będą układane w kanałach kablowych i przepustach w posadce.

Całą rozdzielnicę należy przygotować do komunikacji i sterowania po sieci Ethernet zgodnie z normą PN-EN 61850. Rozdzielnicza musi być wyposażona w przełącznik sterowania zdalne/lokalne z kluczykiem.

Schemat rozdzielniczy S.N. 15kV pokazany jest na rys. nr: E-02 dokumentacji projektowej. Natomiast widok rozdzielniczy S.N. 15kV pokazuje rysunek nr: E-03 dokumentacji projektowej. Rozdzielnicza zostanie zainstalowana w ramach etapu drugiego robót związanych z wyposażeniem laboratoryjnym budynku.

Rozdzielnicza RGNN 0,4kV w budynku Stacji Transformatorowej

W budynku stacji transformatorowej przewidziano montaż 10-cio polowej rozdzielniczy głównej niskiego napięcia ustawionej na cokole na posadce stacji. Rozdzielnicza będzie się składać z dwóch sekcji zasilanych z oddzielnych transformatorów T1 i T2 oraz trzeciej rezerwowanej przez agregat prądotwórczy. Układ zasilania rozdzielniczy będzie nadzorowany przez układ automatyki samoczynnego załączania rezerwy. Ze względu na ilość sterowanych przez ten układ wyłączników oraz zastosowanie dwóch zamiennie stosowanych konfiguracji zarówno wykorzystania transformatorów jak i agregatów prądotwórczych układ nadzoru SZR będzie musiał zostać skonfigurowany jak i oprogramowany pod indywidualne zamówienie. Na rysunku E-04 dokumentacji projektowej podano możliwe konfiguracje ustawień wyłączników zasilających oraz diagramy działania układu SZR. Podano również blokady mechaniczne i elektryczne

uniemożliwiający pracę równoległą transformatorów, agregatów jak i pracę agregatu na sieć zasilającą.

Rozdzielnica musi być skonfigurowana tak aby zarówno kable zasilające jak i odpływowe mogły zostać wprowadzone od góry. Kable niskiego napięcia będą prowadzone na drabinkach kablowych nad sufitem podwieszonym stacji. Przejście kabli n.n. między budynkami stacji i laboratorium będzie się odbywać w specjalnie skonstruowanym daszku nad wejściem do budynku. Do tego celu przewidziano 8 rur średnicy 200mm. Rozmieszczenie kabli w rurach pokazano na rys. nr E-15 dokumentacji projektowej.

Całą rozdzielnicę należy przygotować do komunikacji i sterowania po sieci Ethernet zgodnie z normą PN-EN 61850. Rozdzielnica musi być wyposażona w przełącznik sterowania zdalne/lokalne z kluczykiem. Rozdzielnica zostanie zainstalowana w ramach etapu drugiego robót związanych z wyposażeniem laboratoryjnym budynku.

Schemat rozdzielnicy RGNN 0,4kV pokazany jest na rys. nr: E-04 dokumentacji projektowej. Natomiast widok rozdzielnicy S.N. 15kV pokazuje rysunek nr: E-05 dokumentacji projektowej.

Komory transformatorowe w budynku Stacji Transformatorowej

W budynku stacji transformatorowej znajdować się będą dwie komory transformatorowe z transformatorami suchymi z izolacją żywiczną 15,75/0,42kV 630kVA Dyn5 z podobciążeniową regulacją napięcia w zakresie +/- 10% ze skokiem regulacyjnym nie większym niż co 2%. Pomiar kontrolny napięcia odbywać się będzie na zaciskach uzwojenia wtórnego transformatorów.

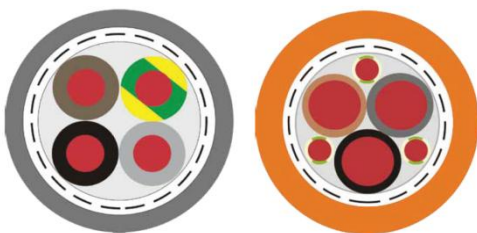
Pomieszczenie dla zespołów prądowórczych w budynku Stacji Transformatorowej

W budynku stacji transformatorowej znajdować się będą dwa agregaty prądowórcze G1 i G2. Z założenia jeden z agregatów będzie stanowił rezerwę zasilania dla potrzeb ogólnobiektyowych budynku laboratorium w przypadku zaniku zasilania zarówno na transformatorze T1 jak i T2. Drugi agregat będzie wykorzystany tylko do celów zasilania rozdzielnicy badawczej RB-W5. Ze względów eksploatacyjnych w celu zapewnienia równomiernego zużycia agregatów funkcja ich będzie okresowo zamieniana poprzez zmianę konfiguracji w rozdzielnicy RG n.n. stacji transformatorowej. Obydwa agregaty będą zasilane ze wspólnego zbiornika paliwa.

Kable do celów badawczych

Do budowy linii kablowych przeznaczonych do celów badawczych należy zastosować kable przekształtnikowe z izolacją polietylenową (PE), podwójnie ekranowany (folia metalizowana lub metalowa + ekran pleciony), napięcie pracy U_0/U 0,6/1kV, wytrzymałość stromości napięcia $10\text{kV}/\mu\text{s}$, przewody - linki giętkie klasy 5 wg PN-EN 60228 z wysokogatunkowej miedzi. W ramach linii kablowych do celów badawczych przewiduje się wykonanie:

1. Odcinka kabla 4 żyłowego (3+PE) o przekroju żył 120mm^2 długość 70 mb (kabel o ozn. KB-3)
2. Odcinka kabla 6 żyłowego (3+3PE) o przekroju żył 120mm^2 długość 70 mb (kabel o ozn. KB-2)
3. Odcinka kabla 6 żyłowego (3+3PE) o przekroju żył 120mm^2 długość 140 mb (kabel o ozn. KB-1)



Rys. 1. Przekrój: 4-żyłowy kabel przekształtnikowy (3+PE) oraz 6-żyłowy kabel przekształtnikowy (3+3PE)

Ułożenie w gruncie wzdłuż zachodniej ściany budynku na głębokości 70cm i kanale kablowym w hali z wykorzystaniem trzech przepustów wg rysunku E-01 oraz E-09 wg dokumentacji projektowej. Odległość w gruncie od ściany w poziomie >20cm. Odległość pomiędzy kablami w poziomie 20cm.

Instalacja oświetlenia podstawowego

Jako podstawowy rodzaj oświetlenia elektrycznego przyjęto oświetlenie metalohalogenowe, halogenowe oraz fluorescencyjne o ilości i mocy dobranych tak, aby natężenie oświetlenia było zgodne z wymaganiami normy PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach. Projektowane oprawy zasilane będą z rozdzielnic piętrowych.

Hala laboratoryjna oświetlona będzie oprawami wyposażonymi w dwa typy źródeł światła. Głównym źródłem będzie metalohalogenowe o mocy 400W i dodatkowo pomocnicze halogenowe 150W. W chwili załączenia opraw zaświecą się źródła halogenowe i jednocześnie rozpocznie się proces rozgrzewania źródeł metalohalogenowych. Po osiągnięciu przez nieokreślonego strumienia świetlnego źródła halogenowe zostaną automatycznie wyłączone. W przypadku zaniku napięcia i ponownego powrotu źródła metalohalogenowe potrzebują pewnego czasu na ponowny zapłon i w tym czasie ponownie zapalają się źródła halogenowe aby zapobiec ewentualnemu zaciemnieniu hali na przykład podczas prowadzenia badań przy wirujących zespołach elektromaszynowych.

Do zasilania opraw oświetleniowych należy zastosować przewody takiego typu, jak YDY-żo. Poszczególne obwody oświetleniowe będą zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowymi o charakterystyce czasowo-prądowej B, C i zdolności łączeniowej 15kA zainstalowanymi w rozdzielnicach głównych oraz wyłącznikami nadmiarowymi o charakterystyce czasowo-prądowej B, C i zdolności łączeniowej 6kA zainstalowanych w rozdzielnicach piętrowych. Przewody do opraw oświetleniowych należy prowadzić pod tynkiem i w ścianach G-K w rurkach instalacyjnych oraz w ciągach komunikacyjnych na korytach kablowych.

Oprawy oświetleniowe należy wyposażyć w indywidualne kompensatory mocy biernej.

Łączniki do włączania opraw oświetleniowych w pomieszczeniach technicznych, gospodarczych, biurowych dla obsługi budynku należy instalować na wysokości 1,4m od poziomu posadzki. Natomiast łączniki do włączania opraw oświetleniowych w pomieszczeniach mieszkalnych oraz sypialnych szczególnie na poziomie I pietra oraz poziomie poddasza należy instalować na wysokości 1,8m od poziomu posadzki.

Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego

Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne w budynku należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838:2005 „Oświetlenie awaryjne” i PN-EN 50172:2005 „Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego”.

Na potrzeby instalacji oświetlenia ewakuacyjnego, projektuje się wydzielone oprawy oświetleniowe wyposażone we własne moduły awaryjne.

Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne ma zapewnić bezpieczne opuszczenie miejsce przebywania.

Dla oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego Hali Laboratoryjnej źródła halogenowe wybranych opraw oświetlenia podstawowego będą zasilane poprzez rozdzielnicę RGU.1 z zasilacza UPS. W przypadku zaniku napięcia zasilającego oświetlenie ewakuacyjne będzie podtrzymane z zasilacza UPS do czasu startu agregatu prądotwórczego.

Instalacja elektryczna w pomieszczeniu Hali będzie wykonana przewodami z oznaczeniami FE180/E90 z izolacją na napięcie 750V prowadzona na korytach kablowych oraz uchwytach wsporczych mocowanych do konstrukcji.

W pozostałych pomieszczeniach dla realizacji oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego część opraw oświetleniowych należy wyposażyć w indywidualne inwertery awaryjne z czasem

podtrzymania napięcia (z własnej baterii) 2 godziny. Układy awaryjne powinny umożliwić włączenie źródeł światła bezpośrednio po zaniku zasilania podstawowego opraw oświetleniowych.

Średnie natężenie oświetlenia powinno zapewniać min. 1lx w osi drogi ewakuacyjnej, a na centralnym pasie drogi, obejmującej nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić 0,5lx.

Instalacja elektryczna w pozostałych pomieszczeniach będzie wykonana przewodami takiego typu, jak YDY-żo z izolacją na napięcie 750V prowadzona pod tynkiem w poszczególnych pomieszczeniach. Natomiast w ciągach komunikacyjnych na korytach i konstrukcjach kablowych.

Instalacja podświetlanych wewnętrznie, znaków bezpieczeństwa (kierunek ewakuacji)

Podświetlane wewnętrznie znaki bezpieczeństwa należy wykonać dla celów ewakuacyjnych zapewniając minimalne wymagane natężenie oświetlenia. Instalację zaprojektowano przy użyciu dwóch rodzajów opraw: plafonier mocowanych na ścianach oraz opraw mocowanych w suficie i świetłówkami 8W rozmieszczonych w sposób pozwalający skutecznie, przy użyciu odpowiednich piktogramów, oznakować kierunki ewakuacji zgodnie z wytycznymi otrzymanymi od Rzeczoznawcy do spraw zabezpieczeń pożarowych. Oświetlenie będzie zasilane z inwerterów podtrzymujących napięcie przez okres 2 godzin. Oprawy będą się świecić cały czas oraz dzięki układom podtrzymującym napięcie pozostaną załączone również po zaniku napięcia zasilającego. Stosować oprawy z funkcją autotestu sygnalizujące stany awaryjne oprawy lub zasilania.

Znaki bezpieczeństwa przy wszystkich wyjściach awaryjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych powinny być tak oświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca.

Oprawy do oświetlenia ewakuacyjnego powinny być umieszczane:

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- w pobliżu schodów,
- w pobliżu każdej zmiany poziomu,
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego

Do zasilania znaków bezpieczeństwa należy zastosować przewody takiego typu, jak YDY-żo z izolacją na napięcie 750V prowadzona pod tynkiem.

Oprawy oświetleniowe należy zamontować w hallach oraz pomieszczeniach zgodnie z rys. E-06, E-07, E-08 wg dokumentacji projektowej.

Instalacja elektryczna do zasilania gniazd wtyczkowych

Gniazda wtyczkowe 230V/16A ogólnego przeznaczenia związane z technologią zabezpieczone będą poprzez wyłączniki nadmiarowe o charakterystyce czasowo-prądowej B i zdolności łączeniowej 15kA współpracujących z wyłącznikami różnicowo-prądowymi o znamionowym różnicowym prądzie zadziałania $I_{\Delta n}=30\text{mA}$, AC i zdolności łączeniowej 10kA. Aparatura będzie zainstalowana w rozdzielnicach głównych. W pozostałych rozdzielnicach do zabezpieczenia gniazd wtyczkowych należy zastosować wyłączniki nadmiarowe o charakterystyce czasowo-prądowej B i zdolności łączeniowej 6kA oraz wyłączniki różnicowo-prądowe o znamionowym różnicowym prądzie zadziałania $I_{\Delta n}=30\text{mA}$ i zdolności łączeniowej 6kA.

Gniazda dedykowane do zasilania urządzeń komputerowych zabezpieczone będą poprzez wyłączniki różnicowo-prądowe o znamionowym różnicowym prądzie zadziałania $I_{\Delta n}=30\text{mA}$, A z modułem nadmiarowym o charakterystyce czasowo-prądowej B, C i zdolności łączeniowej 10kA. Aparatura będzie zainstalowana w rozdzielnicach głównych. W pozostałych rozdzielnicach do zabezpieczenia gniazd wtyczkowych należy zastosować wyłączniki różnicowo-prądowe o

znamionowym różnicowym prądzie zadziałania $I_d=30\text{mA}$ A z modułem nadmiarowym o charakterystyce czasowo-prądowej B, C i zdolności łączeniowej 6kA.

Aparatura zabezpieczająca zainstalowana jest w poszczególnych rozdzielnicach ma spełniać wymagania PN-HD 60364-4-41 odnośnie ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączanie zasilania w układzie sieciowym TN-S.

Gniazda wtyczkowe 230V/16A, 400V/16A, 400V/32A w pomieszczeniach technicznych, gospodarczych oraz łazienkowych należy instalować na wysokości 1,4m od poziomu posadzki. Gniazda wtyczkowe 230V w pomieszczeniach biurowych, socjalnych oraz gospodarczych należy instalować na wysokości 0,3m od poziomu posadzki.

Gniazda wtyczkowe należy zamontować w hallach oraz pomieszczeniach zgodnie z rys. E-09, E-10, E-11 wg dokumentacji projektowej.

Instalacja sieci strukturalnej

W celu realizacji przyłącza teleinformatycznego do pomieszczenia serwerowni na poziomie I piętra doprowadzony zostanie z sieci wewnętrznej Politechniki Gdańskiej światłowód jednomodowy o 48 włókien. Światłowód podłączony zostanie do głównego punktu dystrybucyjnego. Jednocześnie z głównego punktu dystrybucyjnego PD.1.1 – PD.1.4 przewiduje się połączenie kablem światłowodowym jednomodowym o 24 włókien (SM 9/125 OS1) do pośredniego punktu dystrybucyjnego PD.2 zlokalizowanego w pomieszczeniu rozdzielni niskiego napięcia w budynku stacji transformatorowej.

W pomieszczeniach przewiduje się montaż zestawów gniazd elektryczno logicznych. Zestawy te poza gniazdami 230V/16A przeznaczenia ogólnego i zasilania komputerów będą posiadały punkty dystrybucyjne sygnału telefonicznego i komputerowego zakończone gniazdami typu 2xRJ45 kat. 6A. Od każdego gniazda wyprowadzić przewód typu FTP/STP 4x2x0,5 kat. 6A do głównego punktu dystrybucyjnego PD1.1 – PD.1.4 znajdujących się w pomieszczeniu serwerowni na poziomie piętra. Przewody w pomieszczeniach układać w rurkach kablowych pod tynkiem, w korytarzach w wydzielonych kanałach i korytach instalacyjnych. Główny punkt dystrybucyjny usytuowany w pomieszczeniu serwerowni na poziomie I piętra.

W celu montażu urządzeń w głównym punkcie dystrybucyjnym PD1.1 – PD1.4 należy zainstalować cztery szafy krosowe o wielkość 42U wyposażone w urządzenia krosowe i urządzenia aktywne.

Wymagania dotyczące urządzeń w szafach krosowych znajdujących się w punktach dystrybucyjnych:

- obsługa protokołów: LLDP, LACP, MSTP, STP, RSTP, 802.1x, multiple 802.1x user per port (co najmniej 8 użytkowników na port) 802.1q, TFTP, TELNET, SSH, RIPv2, BOOTP, NTP, UDLD, ARP, SNMPv1/v2c/v3 802.1v, ICMPv6, RFC4541, Auto-MDIX, sFlow v5, IGMP,
- możliwość definiowania list ACL na podstawie adresu MAC/IP (docelowy i źródłowy)/portu TCP/UDP,
- możliwość przypinania ACL do portu lub VLAN,
- możliwość przypinania list ACL do uwierzytelnionych użytkowników,
- możliwość zarządzania z poziomu innych switch'y (stackowanie),
- obsługa statycznego routingu IP,
- 44 porty 1Gb/s 10/100/1000Base-T,
- 4 porty dual-personality (10/100/1000Base-T oraz slot na miniGBIC),
- możliwość zamontowania modułu do obsługi czterech portów 10GbE,
- możliwość nadawania nazw portom - pamięć nieulotna flash mieszcząca dwie wersje firmware'u,
- tablica routingu min 2000 wpisów - tablica adresów MAC min 16000 wpisów,
- możliwość priorytetyzacji pakietów na podstawie portu TCP/UDP,
- możliwość uruchomienia switch'a z portu USB,
- maksymalna przepustowość na poziomie nie mniejszym niż 131mln pps (przy 64bajtowych pakietach),
- wydajność przełączania na poziomie nie mniejszym niż 176Gbps,

- współpraca z posiadanymi switchami,
- gwarancja producenta sprzętu na cały czas posiadania urządzenia przez użytkownika,

W budynku LINTE nie przewiduje się odrębnej centrali telefonicznej – budynek będzie „zasilany” z głównej centrali PG. Zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia budynku LINTE do sieci telefonicznej PG (pismo 35/OTET/2010 z 25 października 2010) od centrali telefonicznej PG zostanie doprowadzony 50-parowy kabel telefoniczny typu XzTKMX 25x4x0,5. Kabel ten należy zakończyć na łączówkach rozłącznych LSA (umożliwiających montaż zabezpieczeń przepięciowych), dalej doprowadzić do szafy punktu dystrybucyjnego PD 1 i zakończyć na patchpanelu 50xRJ 45/ 1U kat. 3 ISDN.

Wszystkie elementy pasywne wchodzące w skład szafy krosowej do punktu dystrybucyjnego GPD, jak i całe okablowane strukturalne planuje się zrealizować w oparciu o produkty kat.6A.

Okablowanie poziome w budynku pomiędzy punktem dystrybucyjnym, a gniazdami komputerowymi wykonane ma być w oparciu o skrętkę czteroparową FTP/STP kategorii 6A 250 MHz w topologii gwiazdy.

Wszystkie elementy pasywne okablowania strukturalnego mają być ekranowane i pochodzić od jednego producenta, zapewniając tym samym nie tylko większe zapasy transmisyjne i dopasowanie wzajemne wszystkich elementów, gwarantując niską impedancję połączenia. Podłączenie ekranów kabli w panelach i gniazdach musi gwarantować ciągłość i skuteczność ekranu.

Ekran musi być ciągły na całym kanale transmisyjnym - oznacza to, że kable stacyjne i krosowe muszą być również ekranowane; nie wolno przerywać ekranu. Wszystkie ekrany kabli powinny być zamontowane indywidualnie w szafach dystrybucyjnych, a te z kolei podłączone do dedykowanej szyny uziemiającej. Każda szafa krosowa w punkcie dystrybucyjnym musi być podłączona do miejscowej szyny uziemiającej podłączonej do układu połączeń wyrównawczych.

W skład systemu wchodzi: patchcords z certyfikacją producenta systemu, gniazdka abonenckie producenta systemu, kabel teleinformatyczny, panele zarządzane.

W celu osiągnięcia rzeczywistych parametrów wymaganych w Kategorii 6A oraz zapewnienia użytkownikowi końcowemu przyszłościowej wymiany elementów systemu, wydajność wszystkich jego komponentów musi być potwierdzona na zgodność z testem piramidy (De-embedded test) wg obowiązujących norm ISO/IEC 11801:2002 drugie wydanie i EN 50173-1:2002 drugie wydanie lub ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1:2002 aneks E. Certyfikat ma być wydany przez niezależne laboratorium (np. GHMT).

Schemat strukturalny instalacji sieci strukturalnej przedstawiony został na rysunku nr: E-43 i E-45. Natomiast rozmieszczenie zestawów gniazd i przebiegi tras kablowych pokazane zostało na rysunku nr E-40, E-41, E-42 wg dokumentacji projektowej.

GWARANCJA DLA SIECI STRUKTURALNEJ

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną „miedzianą” wraz z kablami krosowymi i innymi elementami dodatkowymi, np. szafami kablowymi.

Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu bezpłatnie

Gwarancja systemowa powinna obejmować:

- gwarancję systemową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione)

- gwarancję parametrów łącza/kanalu (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC11801 2nd edition:2002 dla okablowania klasy E)

- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy E (w rozumieniu normy ISO/IEC 118012nd edition:2002)

25-letnia gwarancja systemowa to bezpłatna usługa serwisowa oferowana użytkownikowi końcowemu (inwestorowi) przez producenta okablowania. Obejmuje ona swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda użytkownika, zawiera więc okablowanie szkieletowe i poziome.

W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą odpowiedni status uprawniający do udzielenia gwarancji producenta. Wniosek o udzielenie gwarancji składany przez firmę instalacyjną do producenta ma zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę instalatorów (ukończony kurs 2 stopnia), wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanego przez projektanta-instalatora (ukończony kurs 3 stopnia), wyniki pomiarów dynamicznych łączy stałych (Permanent Link) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801:2002 wyd. drugie lub EN 50173-1:2002 wyd. drugie.

Aby na etapie oferty dowieść zdolności udzielenia gwarancji 25-letniej systemowej producenta systemu okablowania – użytkownikowi końcowemu (lub Inwestorowi) firma instalacyjna winna przedstawić:

- certyfikat imienny zatrudnionego pracownika wydany przez producenta (a nie w imieniu producenta). Dopuszczane są certyfikaty wydane w języku innym niż polski;
- aktualną umowę z producentem okablowania regulującą warunki udzielenia gwarancji bezpłatnie użytkownikowi końcowemu (umowa i zdolność oferenta do udzielenia gwarancji powinna być potwierdzona w oddzielnym piśmie od producenta okablowania).

OZNACZANIE OKABLOWANIA SIECI STRUKTURALNEJ

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach.

Zaleca się aby w pomieszczeniach numerować od strony lewej pomieszczenia do prawej.

Schemat numeracji dla punktu logicznego: AAA-B

gdzie:

A- numer pomieszczenia

B – kolejny numer przyłącza

Ostateczną konwencję oznaczeń przedstawi Inwestor.

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

W dokumentacji powykonawczej szczególny nacisk proszę położyć na przygotowanie planu punktów przyłączeniowych wraz z ich dokładnym oznaczeniem.

ODBIÓR I POMIARY OKABLOWANIA SIECI STRUKTURALNEJ

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego muszą być spełnione następujące warunki:

Wykonać komplet pomiarów

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary testowe wszystkich kabli okablowania pionowego oraz linii okablowania poziomego zgodnie z zaleceniami producenta oraz norm.

Jak podaje norma ISO/IEC 11801nd edition należy przeprowadzić jeden z testów:

- test akceptacji potwierdzający zgodność danego okablowania z wybraną klasą, gdy tor transmisyjny jest zbudowany z komponentów spełniających wymagania danej klasy,
- test zgodności potwierdzający zgodność okablowania z określoną klasą w sytuacji, kiedy jest ono budowane z różnych, czasami nieznanymi komponentów,

Tabele 1 i 2 zawierają wykaz parametrów mierzonych w poszczególnych rodzajach testów.

Tab. 1. Wykaz parametrów mierzonych w testach systemów miedzianych.

Parametr	Rodzaj testu
----------	--------------

	Test akceptacji	Test zgodności	Test odniesienia
Return Loss	I	N	N
Insertion Loss	I	N	N
NEXT	I	N	N
PS NEXT	C	C	C
ACR	I	N	N
ELFEXT	I	C	C
PS ELFEXT	I	N	N
Opóźnienie	I	N	N
Różnica opóźnień	I	N	N
Długość kanału	w trakcie badań		
Mapa połączeń	I	I	N
Ciągłość przewodników, ekranu, zwarcie, otwarte obwody	N	N	N

Gdzie: I – informacyjne, N – wymagane, C – wyliczane z pozostałych parametrów

Tab. 2. Wykaz parametrów mierzonych w systemach światłowodowych.

Parametr	Rodzaj testu		
	Test akceptacji	Test zgodności	Test odniesienia
Tłumienie	N	N	N
Szerokość pasma MHz x km			
Opóźnienie	I	N	N
Długość	C	C	C
Test poprawnej polaryzacji	N	N	N

Gdzie: I – informacyjne, N – wymagane, C – wyliczane z pozostałych parametrów

Po wykonaniu pomiarów i testów okablowania należy wyniki zamieścić w formie wydruków w dokumentacji powykonawczej.

Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości. Zapas (margines bezpieczeństwa), musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego.

CERTYFIKACJA OKABLOWANIA SIECI STRUKTURALNEJ.

Certyfikacja zainstalowanego systemu jest możliwa po spełnieniu następujących warunków:

Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji.

Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.

Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.

Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.

W celu zagwarantowania Użytkownikom Końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest bezpłatnie weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA OKABLOWANIA SIECI STRUKTURALNEJ

Dokumentacja powykonawcza musi zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania.
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych.
- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych.
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

Certyfikat gwarancji systemowej min 25-letniej wydany przez producenta okablowania bezpośrednio inwestorowi (użytkownikowi końcowemu).

Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

Schemat strukturalny instalacji sieci strukturalnej przedstawiony został na rysunku nr E-43 i E-45 wg dokumentacji projektowej. Natomiast rozmieszczenie zestawów gniazd i przebiegi tras kablowych pokazane zostało na rysunku nr E-40, E-41, E-42 wg dokumentacji projektowej.

Instalacja systemu alarmowy włamania i napadu

Jako zabezpieczenie obiektu zastosowano dwa systemy ostrzegania alarmowego:

- system sygnalizacji włamania i napadu SWiN,
- system telewizji przemysłowej CCTV,

W celu zabezpieczenia obiektu przed kradzieżą, włamaniem i napadem, budynek wyposażony będzie w instalację sygnalizacji alarmowej antywłamaniowej i antynapadowej. Dobrany system spełniający najostrzejsze wymogi stawiane przy zabezpieczaniu obiektów o dużej i średniej skali wielkości oraz tzw. dużym stopniu ryzyka, system charakteryzujący się dużą niezawodnością i pewnością działania.

System wyposażony będzie w mikroprocesorową centralę alarmową o oznaczeniu C-SWiN, o łącznej pojemności 128 linii dozorowych, wykrywających 4 stany i wyposażonej w dialer telefoniczny.

W konfiguracji podstawowej system składa się z jednej jednostki centralnej, która decyduje o jego możliwościach sprzętowych i programowych oraz klawiatury kodowej z wyświetlaczem LCD. Jednostka centralna wyposażona jest w płytę główną zawierającą 16-wejść (linii dozorowych). Posiada możliwość podłączenia w systemie 8 manipulatorów oraz posiadającej podłączenia dwóch magistrali expanderów. Centrala będzie miała możliwość podłączenia 14 ekspanderów wejść oraz 14 ekspanderów wyjść, co umożliwi zainstalowanie maksymalnie 64 ekspanderów w systemie. Na płycie głównej znajdują się również porty dla przyłączenia drukarki lub komputera

System wykonany będzie w układzie rozproszonym za pośrednictwem ekspanderów zewnętrznych, lokalnie zbierających informacje z czujników.

System sygnalizacji włamania i napadu posiada otwartą architekturę sprzętową i programową, co pozwala na rozwijanie systemu w miarę zmieniających się potrzeb użytkownika bez konieczności wymiany całego sprzętu. Oprócz funkcji i parametrów standardowych dostępny jest szeroki wachlarz możliwości, które pozwalają zaspokoić potrzeby najbardziej wymagającego Inwestora.

Peryferyjne linie dozorowe oraz wyjścia wykonawcze są realizowane w systemie przez podcentrale (ekspandery). Ekspandery wejść umożliwią rozbudowę systemu o 8 wejść.

Do wejść ekspandera można podłączyć czujki wibracyjne i roletowe (2 dodatkowe typy linii). Ekspander wejść z zasilaczem pozwala również na rozbudowę systemu o 8 wejść. Posiada wbudowany zasilacz impulsowy o wydajności 1,2 A.

Centrala alarmowa C-SWiN umieszczona będzie w pomieszczeniu nr: 0.4 zaplecza recepcji, na parterze. Dzięki dialerowi telefonicznemu, możliwa będzie komunikacja zewnętrzna centrali alarmowej C-SWiN ze stacją monitorującą.

Schemat strukturalny systemu sygnalizacji włamania i napadu pokazany jest na rys. E-15 wg dokumentacji projektowej.

System należy wyposażyć w główną klawiaturę z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym do programowania i sterowania systemem. Klawiatura główna umożliwia dokonanie wszystkich

operacji na systemie, a także zaprogramowanie indywidualnych kodów dostępu przypisanych danym osobom. W pomieszczeniu portierni w miejscu dogodnym do obsługi i zapewniającym poufność należy zlokalizować klawiaturę sterującą.

Linie dozorowe pracować będą w trybie detekcji 4 stanów: normalnego, naruszenia (alarmowego), usterki (zwarcia) i sabotażu (rozwarcia).

Centrala powinna mieć możliwość przypisywania każdej linii dozorowej do jednego lub kilku podsystemów, a także możliwość zaprogramowywania kilku rodzajów kodów dostępu, gdzie każdy z kodów będzie miał indywidualne uprawnienia do włączania/wyłączania jednego lub kilku podsystemów. Obiekt powinien być monitorowany drogą telefoniczną z ciągłą kontrolą linii. Ponadto przewidzieć należy moduł do komunikacji komputerowej.

Centrala w sposób ciągły powinna nadzorować wszystkie przyłączone do niej moduły i klawiatury, a także obecność napięcia sieciowego i stanu naładowania akumulatorów. Czas podtrzymania systemu alarmowego przewiduje się na 30godz., w tym 30min. w stanie alarmu.

Alarmy włamaniowe będą sygnalizowane poprzez sygnalizatory akustyczne wewnętrzne montowane na wysokości 2,6m od poziomu posadzki. W całym budynku przewiduje się rozlokowanie cyfrowych pasywnych czujek podczerwieni, cyfrowych czujek dualnych (do pomieszczeń z klimatyzacją) jak również aktywnych barier podczerwieni 8 wiązkowych o długości 210cm, oraz optycznych czujek dymu skomunikowanych poprzez ekspandery z centralą. Ekspandery jak również zasilacze należy umieścić w obudowach przewidzianych przez producenta urządzeń sygnalizacji włamania i napadu i instalować w przestrzeniach sufitowych w miejscach umożliwiających przeprowadzenie konserwacji lub naprawy systemu. Czujniki PIR charakteryzują się napięciem zasilania 12V DC, poborem maksymalnym prądu 12mA oraz wykrywalnością prędkości ruchu 0,3 – 3m/s. Czujki PIR należy montować zgodnie ze specyfikacją techniczno-ruchową producenta na wysokości około 2,3 do 2,4m. Bariery podczerwieni posiada kodowanie wiązek podczerwieni, co uniemożliwia podmianę nadajników (oświetlenie odbiornika z innego źródła podczerwieni zostanie zinterpretowane jako naruszenie wiązki). Zasięg działania bariery wynosi do 20m wewnątrz budynku. Wysokość instalowania barier (minimalnie nad posadzką tak aby nie występowała możliwość przedostania się pod nią), na typowych wspornikach kątowych zalecanych przez producenta urządzeń. Optyczna czujka dymu przeznaczona jest do wykrywania obecności dymu w powietrzu, w początkowej fazie powstawania pożaru. Parametry czujki zgodne ze standardami światowymi, umożliwiają jej stosowanie z powodzeniem w większości systemów wykrywania i sygnalizacji pożaru oraz systemów włamania i napadu dostępnych na rynku. Posiada automatyczne resetowanie pamięci i nie wymaga włączenia/wyłączenia napięcia zasilania czujnika po wykryciu dymu. Należy pamiętać, iż odstęp czujek od ścian nie mogą być mniejsze niż 0,5 m. W zależności od wysokości pomieszczenia przy rozmieszczaniu czujek należy uwzględniać podciągi oraz inne belki stropowe. Jeżeli w pomieszczeniu występują podciągi, belki, lub przebiegające pod stropem kanały wentylacyjne w odległości mniejszej niż 15 cm od stropu to odległość czujek od tych elementów również nie powinna być mniejsza niż 0,5 m. Poziomy i pionowy odstęp czujek od urządzeń lub materiałów składowanych nie może być mniejszy niż 0,5 m. Nie można umieszczać czujek w strumieniu powietrza instalacji klimatyzacji, wentylacji nawiewnej lub wyciągowej.

Stropy perforowane, przez które doprowadzane jest powietrze do pomieszczenia powinny być zakryte w promieniu 1m. W przypadku korytarzy, kanałów i podobnych części budynków o szerokości poniżej 1 m czujki należy umieścić

na środku stropu. W pomieszczeniach o szerokości poniżej 3 m (korytarze), odległości pomiędzy czujkami nie powinny przekraczać 15 m, oraz od ścian 7,5 m. Czujki należy umieszczać na zakrętach i skrzyżowaniach korytarzy.

W wybranych drzwiach, bramach przewiduje się zainstalowanie czujek magnetycznych (kontaktronów).

Dodatkowo system alarmowy należy wyposażyć w moduł radiowy do komunikacji z przenośnymi przyciskami aktywującymi alarm.

Wszystkie moduły systemu posiadają styki sabotażowe, gdzie przy próbie otwarcia jest uaktywniany alarm.

Jeśli będzie zachodzić tak potrzeba obiekt zostanie podzielony na funkcjonalne strefy objęte systemem antywłamaniowym:

System podłączony będzie do centrali telefonicznej. Zasilanie podstawowe centrali C-SWIN o napięciu 230V AC będzie doprowadzone z rozdzielni piętrowej obwodów dedykowanych TPU.1. Zasilanie ekspanderów realizowane będzie także poprzez rozdzielnie piętrowe obwodów dedykowanych TPU.1 do TPU.3 jak również rozdzielnię TWU.1

Przewody do elementów instalacji zainstalowanych na terenie obiektu będą wyprowadzone z centrali i ekspanderów i będą rozprowadzone w teletechnicznych korytkach kablowych w przestrzeni nad sufitem podwieszanym oraz w rurkach instalacyjnych w ściankach działowych do pomieszczeń. Przy układaniu przewodów zachować jak największe możliwe odległości od innych instalacji elektrycznych, zwłaszcza o napięciu 230V i wyższe. Na zewnątrz instalację należy układać w rurkach zapewniając szczelność instalacji IP66. Linie sygnałowe i urządzenia powinny być chronione. Przecięcie lub zwarcie przewodów oraz próba demontażu powinny wywoływać alarm.

System Kontroli Dostępu (KD)

W obiekcie przewiduje się uporządkowanie ruchu osobowego za pomocą instalacji systemu kontroli dostępu, co w znaczący sposób wpłynie na poprawę bezpieczeństwa. System kontroli dostępu będzie zintegrowany z systemem włamania i napadu.

Montaż systemu pozwoli przede wszystkim na:

- zredukowanie ryzyka strat związanych z kradzieżą mienia lub informacji,
- możliwość archiwizacji danych o poruszaniu się osób po obiekcie,
- zwiększenie bezpieczeństwa osób przebywających na terenie obiektu,
- dostęp do danych o składzie osobowym na wypadek nagłej ewakuacji budynku,
- zwiększenie dyscypliny pracowników.

Kontrola przejść odbywać się będzie jednokierunkowo. Przy kontroli jednokierunkowej (tylko wejście) zastosowany będzie jeden czytnik kart zbliżeniowych, wyjście odbywać się będzie po naciśnięciu klamki lub w wyjątkowej sytuacji (awaria mechanizmu otwierania drzwi) poprzez naciśnięcie przycisku ewakuacyjnego "A" przeznaczonego do tego celu. Jako elementy blokujące zastosowane będą elektrozaczepy niskoprądowe rewersyjne.

Ekspandery kart zbliżeniowych w obudowach rozmieszczone będą w obiekcie w okolicy kontrolowanych przejść połączone ze sobą magistralą komunikacyjną. W pom. 0.4 elementy instalować pod sufitem w miejscu dogodnym do obsługi serwisowej. Do zasilania ekspanderów wykorzystane zostaną zasilacze buforowe 12V DC wraz z akumulatorami dobranymi tak aby zostało zapewnione 30godz. podtrzymanie systemu w przypadku zaniku napięcia.

Podczas normalnej pracy obiektu wszystkie przejścia kontroli dostępu będą udostępniane według zaprogramowanych reguł ustalonych przez inwestora. Możliwe będzie jednak wystąpienie stanów zagrożenia, podczas których konieczne będzie szybkie udostępnienie kontrolowanych przejść bez weryfikacji. Takim zdarzeniem może być np. pożar.

Drzwi objęte kontrolą dostępu powinny być wyposażone przez producenta stolarki drzwiowej w mechaniczne elementy blokujące i monitorujące stan zamknięcia.

Kable i przewody prowadzić w zależności od aranżacji pod lub na tynkowo do urządzeń, w rurkach osłonowych. Do prowadzenia kabli i przewodów w pierwszej kolejności należy korzystać z głównych tras kablowych teletechnicznych. Przyciski ewakuacyjny i czytniki zbliżeniowe montować w miejscach zapewniających estetyczny wygląd i funkcjonalność.

Schemat strukturalny systemu włamania i napadu oraz kontroli dostępu przedstawiony został na rysunku nr E-15 wg dokumentacji projektowej.

Rozmieszczenie urządzeń i tras kablowych pokazane zostało na rysunku nr: E-12, E-13, E-14 wg dokumentacji projektowej.

Zestawienie materiałowe do systemu sygnalizacji włamania i napadu z kontrolą dostępu

Lp.	Opis	Jedn.	Ilość
1	Centrala alarmowa obsługa od 16 do 128 wejść, możliwość	szt.	1

	podziału na strefy, magistrala komunikacyjna do podłączenia manipulatorów i modułów rozszerzeń, wbudowany komunikator telefoniczny z funkcją monitoringu, powiadamiania głosowego i zdalnego sterowania		
2	Obudowa do centrali wraz z transformatorem 20V/50 VA	szt.	1
3	Klawiatura sterującą LCD, podświetlana klawiatura i wyświetlacz, sygnalizacja utraty łączności z centralą	szt.	1
4	Ekspander wejść z zasilaczem z możliwością rozbudowy o 8 wejść	szt.	6
6	Ekspander wejść, możliwość rozbudowy o 8 wejść	szt.	8
7	Obudowa izolacyjna do ekspanderów, podwójna ochrona sabotażowa	szt.	9
8	Transformatory do zasilania ekspanderów 18V/40VA	szt.	6
9	Cyfrowe pasywne czujki podczerwieni	szt.	15
10	Dualna cyfrowa czujka podczerwieni PIR/MV	szt.	10
11	Aktywne bariery podczerwieni o zasięgu 20m	szt.	3
12	Uchwyt kątowy do bariery podczerwieni z sabotażem	kpl	3
13	Czujniki magnetyczne, (kontraktory)	szt.	49
14	Optyczne czujki dymu z automatycznym resetowaniem pamięci z gniazdem z przeznaczeniem do wczesnego wykrywania pożaru, napięcie zasilania 11 do 29V	szt.	49
15	Sterowniki radiowe 1 niezależne programowalne kanały, zasięg do 200m w terenie otwartym	szt.	3
16	Akumulator żelowe ołowiowe 12Ah	szt.	2
17	Akumulator żelowe ołowiowe 17Ah	szt.	10
18	Akumulator żelowy ołowiowy 7Ah	szt.	2
19	Obudowa na akumulatorów 2x12Ah	szt.	1
20	Karty zbliżeniowe	szt.	50
21	Sygnalizator wewnętrzny	szt.	3
22	Zasilacz buforowy o wydajności prądowej 10A i napięciu 12V w obudowie zapewniającej montaż 2 akumulatorów 17Ah	szt.	3
23	Ekspander czytników kart zbliżeniowych współpracujący z 1 lub 2 czytnikami kart zbliżeniowych	szt.	6
24	Czytnik kart zbliżeniowych, obsługa kart 125kHz	szt.	6
25	Elektrozaczep nisko prądowy o prądzie pracy do 250mA przystosowany do pracy ciągłej	szt.	6
26	Przycisk ewakuacyjny, obciążalność przełącznika 2A/30V, obudowa w kolorze zielonym, dwa styki NO i NC	szt.	6
27	Moduł ethernetowy do centrali alarmowej 12V, 112mA	szt.	1

SYSTEM CCTV

W projektowanym obiekcie prócz systemu włamania i napadu, jako dodatkowy system przewiduje się zainstalowanie systemu monitoringu realizowany poprzez zestaw kamer zewnętrznych rozmieszczonych w/g planu zagospodarowania terenu rys. E-01 wg dokumentacji projektowej, służących do obserwacji i rejestracji wytypowanych obszarów.

Przyjęty system powinien umożliwić:

- ciągłą cyfrową rejestrację obrazu na dyskach HDD rejestratora ze wszystkich zainstalowanych kamer
- podgląd na monitorze,
- odtwarzanie obrazów zapisanych z wybranych kamer
- system powinien być wykonany w oparciu o technikę kolorową.

Według wytycznych inwestora system należy oprzeć na następujących założeniach:

- a) Rejestrowanie powinna być realizowana poprzez cyfrowy 16-kanalowy rejestrator z zapisem na twardych dyskach, umożliwiający pracę w trybie pentaplex z prędkością: wyświetlania min. 400 obr/sek, zapisu min. 400 obr/sek dla 16 kamer (przy rozdzielczości min. 720x288).
- b) Kamery zewnętrzne w wersji dzień-noc z mechanicznym filtrem podczerwieni; z oświetlaczem podczerwieni o zasięgu min. 30m i kącie świecenia min. 30^o przystosowane do pracy w temp. -30°C ÷ 50°C, wszystkie kamery wyposażone w obiektywy z automatyczną przysłoną i ręcznym zoom'em.
- c) Stanowisko dozoru zlokalizowane w portierni (monitor + urządzenie sterujące). Rejestrator i UPS (umieszczone w szafie RACK) oraz rozdzielnica zasilająca zlokalizowana w sąsiednim pomieszczeniu 0.4 - zapewnione zdalne sterowanie rejestratora przy użyciu myszki komputerowej lub pilota.
- d) System telewizji dozоровej powinien być podłączony do zasilania gwarantowanego zapewniającego 30 min. podtrzymania po zaniku zasilania głównego.
- e) Wszystkie kamery, bo winny być wyposażone w indywidualne zabezpieczenia nadprądowe.
- f) Wszystkie kamery, bo winny być wyposażone w zabezpieczenia przepięciowe na torach sygnałowych i zasilania.

Zestawienie materiałowe do systemu CCTV

Lp.	Opis	Jedn.	Ilość
1	Cyfrowy 16-kanalowy rejestrator z zapisem na twardych dyskach, umożliwiający pracę w trybie pentaplex z prędkością: wyświetlania min. 400 obr/sek, zapisu min. 400 obr/sek dla 16 kamer (przy rozdzielczości min. 720x288).	szt.	1
2	Kamery zewnętrzne w wersji dzień-noc z mechanicznym filtrem podczerwieni; z oświetlaczem podczerwieni o zasięgu min. 30m i kącie świecenia min. 30 ^o przystosowane do pracy w temp. -30°C ÷ 50°C, wszystkie kamery wyposażone w obiektywy z automatyczną przysłoną i ręcznym zoom'em.	szt.	8
3	Kamera zewnętrzne w wersji dzień-noc z mechanicznym filtrem podczerwieni; z oświetlaczem podczerwieni o zasięgu min. 30m i kącie świecenia min. 30 ^o przystosowane do pracy w temp. -30°C ÷ 50°C, w wersji kopułkowej wandaloodpornej	szt.	1
4	Ograniczniki przepięć na tor wizyjny 0,4kV	szt.	18
5	Szafka wisząca dwusekcyjna 19" 9U 600x600	szt.	1
6	Zasilacz UPS 1500VA do szafy RACK o wymiarze 2U	szt.	1
7	Monitor LCD 19"	szt.	1
8	Podświetlacze podczerwieni o zasięgu 45m	szt.	9
9.	Obudowa zew. z grzałką 230V i mocowaniem na słupie	szt.	8
10.	Zasilacz 12/6VA do zasilania kamery z termostatem do załączenia grzałki, gdy tem. spadnie poniżej 15 stopni	szt.	8

Instalacja zasilania wentylacji

Wentylacja projektowanego obiektu zasilana będzie poprzez rozdzielnicę TW.1 na poziomie dachu. Zasilane z niej będą centrale wentylacyjne i wentylatory w budynku.

Główne przeciwpożarowe wyłączniki prądu

Przy wejściach do budynku zostaną zainstalowane pożarowe wyłączniki prądu, które będą współpracować z wyzwalaczami wzrostowymi na wyłącznikach zasilających rozdzielnice w stacji transformatorowej. Wyłączniki należy zamocować w miejscach wskazanych na rys. nr E-4. Pożarowe wyłączniki prądu będą wyposażone w styki zwierne i rozwierne powodujące wyłączenie wyłączników Q1 i Q2 oraz podanie sygnału do układu automatyki SZR, który po otrzymaniu tego sygnału wystawi sygnały STOP dla agregatów prądotwórczych i jednocześnie zablokuje zasilacz UPS.

Instalacja odgromowa

Uwzględniając wymagania normy PN-IEC 62305 projektuje się wykonanie instalacji odgromowej. Zwody poziome na dachu będą linką miedzianą o przekroju 50mm² na wysokości 4m nad poziomem dachu w rejonach urządzeń solarnych oraz drutem stalowym ocynkowanym $\square=8$ mm po obrysie zewnętrznym budynku. Jako przewody odprowadzające zastosować drut stalowy ocynkowany $\square=8$ mm układany w rurkach PCV w elewacji ścian zewnętrznych. Przewody odprowadzające należy połączyć poprzez spawanie z uziomem fundamentowym. W celu polepszenia uziomu fundamentowego należy ułożyć na prętach zbrojeniowych ułożyć taśmę stalową ocynkowaną PFeZn 30x4mm. W celu zachowania ciągłości instalacji odgromowej zbrojenia ław fundamentowych i słupów nośnych należy dopilnować metalicznego połączenia prętów zbrojeniowych w ławach fundamentowych i słupach nośnych wskazanych na rysunkach instalacji odgromowej.

Wszystkie elementy metalowe na dachu należy połączyć metalicznie ze zwodami poziomymi. Plan instalacji odgromowej pokazuje rysunek nr: E-16 i E-17 wg dokumentacji projektowej.

2. Materiały

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru szczegółowe informacje dotyczące zamawiania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia. Wszystkie materiały i wyroby stosowane do wykonania robót powinny spełniać wymagania polskich norm (PN), w tym norm europejskich (PN-IEC) wprowadzonych do zbioru krajowych aktów prawnych (PN-EN), a w przypadku materiałów i urządzeń dla których nie ustanowiono normy – aprobat technicznych.

Wyrób budowlany może być wprowadzony, jeżeli nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, to znaczy ma właściwości użytkowe umożliwiające prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym, w których ma być zastosowany w sposób trwały, spełnienie wymagań podstawowych. Dopuszcza się cztery sposoby oznakowania wyrobów:

- oznakowanie CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi;
- oznakowanie polskim znakiem budowlanym;
- wyroby regionalne, które będą znakowane specjalnym znakiem jako regionalny wyrób budowlany;
- wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z innymi przepisami.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

3. Sprzęt

Wykonawca zobowiązany jest do używania tylko takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w specyfikacji, dokumentacji i programem zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

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

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

Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków umowy zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Dobór właściwego sprzętu, maszyn i urządzeń zgodnie z obowiązującą technologią wykonywania i prowadzenia danego odcinka robót.

4. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko 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, specyfikacji technicznej i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

Do ruchu na drogach publicznych, przy transporcie materiałów/sprzętu na i z terenu robót, pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do ustawowych ograniczeń obciążenia na osie i innych parametrów technicznych.

Środki transportu nieodpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Przewidziane środki transportu kołowego:

- samochód dostawczy ład. 0,9 t,
- bębny kablowe,
- samochód samowyładowczy 5-6 t,
- przyczepa do przewożenia kabli,
- żuraw samochodowy 5-6 t,

5. Wykonanie robót budowlanych

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej, kontrolą jakości, projektu organizacji robót oraz poleceniami 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 Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, dokumentacji projektowej i w niniejszej specyfikacji technicznej, a także w normach i wytycznych.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Dokumentacja projektowa, specyfikacja techniczna, przedmiary robót oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część umowy (kontraktu), a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy, tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentacji projektowej, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytów ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w specyfikacji będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub specyfikacją i wpłynię to na niezadawalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt wykonawcy.

Wykonawca jest zobowiązany ustalić z Użytkownikiem Kompleksu Budynków oraz Inspektorem Nadzoru harmonogram prac ruchowych związanych z wyłączeniami zasilania elektrycznego we wszystkich rozdzielnicach objętych pracami budowlanymi.

6. Wykonanie prac kablowych

Po uzyskaniu dopuszczenia do prac przez Służby Energetyczne Politechniki Gdańskiej należy wykonać przekopy próbne w celu lokalizacji istniejących sieci uzbrojenia terenu. Wykop wykonywać sprzętem ręcznym z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na istniejące uzbrojenie podziemne terenu w tym obszarze. Projektowane kable należy układać w rowie kablowym o głębokości 0,8m na podsypce piaskowej o grubości 0,1m, kable ułożyć na głębokości 0,7m w stosunku do rzędnych docelowych zgodnie z załącznikiem nr 1. Kabel w ziemi należy zaopatrzyć w oznaczniki rozmieszczone, co 10m, przy wejściach i wyjściach do rur ochronnych, przy skrzyżowaniach, przy wprowadzeniu do wejść kanałów. Treść oznaczników należy uzgodnić z działem Służby Energetyczne Politechniki Gdańskiej. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innym uzbrojeniem układać w przepustach PVC fi 232mm oraz 110mm na głębokości 1m zgodnie z załącznikiem nr 2 i 3. Ułożone kable należy przykryć warstwą piasku o grubości 0,1m następnie warstwą gruntu rodzimego 0,15m oraz ułożyć folię kalandrową koloru niebieskiego. Całość rowu kablowego przysypać warstwami gruntu rodzimego z zagęszczeniem. Po zakończeniu prac należy doprowadzić teren do stanu pierwotnego.

Całość robót kablowych wykonywać zgodnie z normą SEP-E-004.

Wszystkie napotkane w ziemi urządzenia elektroenergetyczne, należy traktować, jako czynne i niebezpieczne, mogące grozić porażeniem prądem elektrycznym.

7. Kontrola jakości robót

7.1. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów pomiarowych o napięciu nieprzekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz poszczególne żyły fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

7.2. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu 2500 V dla kabli, 1000V dla przewodów zasilających i 500V dla przewodów sterowniczych dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

W przypadku kabli wynik należy uznać za dodatni, gdy pomierzona rezystancja izolacji nie będzie mniejsza niż 20 M Ω /km (wg N-SEP-E-004).

W przypadku przewodów rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem ochronnym nie może być mniejsza od 0,50 M Ω dla instalacji do 500 V włącznie (wg PN-HD 60364-6-61).

7.3. Badania i sprawdzenia rozdzielnic

Zestaw rozdzielnic powinien być kompletnie zmontowany i wyposażony w aparaturę. Wytwórca powinien dostarczyć protokół prób fabrycznych.

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy tablice rozdzielcze są wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, w zakresie, który można stwierdzić bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy objąć:

- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych oraz podłączenia kabla zasilającego i przewodów odpływowych,
- jakość i estetykę wykonania konstrukcji,
- stan powłok antykorozyjnych,
- zgodność schematów rozdzielnic i tablic rozdzielczych ze stanem faktycznym,

Po zainstalowaniu rozdzielnic należy sprawdzić:

- stan ogólny rozdzielnic,
- warunki pracy w miejscu zainstalowania,
- prawidłowe działanie aparatów,

7.4. Próby i pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej

Po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej należy przeprowadzić:

- oględziny instalacji dodatkowej ochr. przeciwporażeniowej wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład,
- pomiary impedancji pętli zwarciovych poszczególnych obwodów oraz samoczynnego wyłączania zasilania,
- pomiary działania wyłączników różnicowo-prądowych,
- pomiary rezystancji uziemień,

- pomiary ciągłości połączeń wyrównawczych,

8. Odbiór robót

8.1. Wytyczne przeprowadzania odbiorów zawarte są w:

- PN – HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- PN – E – 04700:1998 Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
- Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych cz. D zeszyt 2 - Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2004r

8.2. Odbiór częściowy

- Odbiorem częściowym może być objęta część instalacji stanowiąca etapową całość. Odbiór częściowy ma na celu jakościowe i ilościowe sprawdzenie wykonanych robót.
- Do odbiorów częściowych zalicza się też odbiory elementów robót przewidzianych do zakrycia, w celu sprawdzenia jakości wykonania robót oraz dokonania ich obmiaru.
- Częściowy odbiór instalacji powinna przeprowadzić komisja powołana przez zamawiającego. W skład komisji powinni wchodzić przedstawiciel zamawiającego, przedstawiciel wykonawcy i ewentualnie inne powołane osoby.
- Z odbioru częściowego należy spisać protokół, w którym wymienia się ewentualne wykryte wady (usterki) oraz określone terminy ich usunięcia. Równocześnie należy zrobić odpowiedni wpis w dzienniku budowy z ewentualnym dołączeniem kopii protokołu.
- Po zgłoszeniu przez wykonawcę usunięcia wad (usterek) wymienionych w protokole, zamawiający sprawdza to komisyjnie lub jednoosobowo i opisuje w oddzielnym protokole z równoczesnym wpisem w dzienniku budowy informującym o usunięciu usterek.

8.3. Odbiór końcowy

- Odbiór końcowy od wykonawcy przeprowadza przedstawiciel Zamawiającego. Może on w tym celu powołać komisję odbiorczą złożoną rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów.
- Dokonywany przez zamawiającego odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi.
- Przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót.
- Do przeprowadzenia odbioru konieczne jest przygotowanie dokumentacji powykonawczej. Kierownik wykonawcy robót elektrycznych przygotowuje instalację elektryczną oraz niezbędne dokumenty do odbiorów.
- Przy odbiorze końcowym należy:
 - sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, projektem technicznym warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej,
 - sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami sprawdzeń odbiorczych oraz ewentualnymi protokołami z rozruchu technologicznego, oceniając przy tym wykonanie zaleceń oraz ustaleń zawartych w protokołach odbiorów częściowych,
 - częściowych przypadku odbioru całości obiektu stwierdzić, czy spełnia on zasady prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki.
- Z odbioru końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego i oddającego wykonany obiekt (lub roboty) oraz

osoby biorące udział w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku, gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji, protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie zamawiającego lub, w przeciwnym przypadku, odmowę wraz z uzasadnieniem; w obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy.

9. Przepisy związane

9.1. Akty wykonawcze i Normy

1. *Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, zm. 2003r., nr 33, poz.270 z 2004r. Nr 109, poz. 1156).*
2. *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).*
3. *N SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.”*
4. *N SEP-E-002. „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania.”*
5. *N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.*
6. *PN-HD 60364-4-41 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.”*
7. *PN-HD 60364-4-43 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.”*
8. *PN-HD 60364-5-52 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Oprzewodowanie.”*
9. *PN-HD 60364-5-53 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.”*
10. *PN-HD 60364-5-54 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemianie i przewody ochronne.”*
11. *PN-HD 60364-5-523 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Obciążalność przewodów.”*

9.2. Inne dokumenty

- *Aprobaty techniczne i certyfikaty jakości,*
- *Dokumentacje Techniczno-Ruchowe,*
- *Świadectwa klasy bezpieczeństwa,*