

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
na potrzeby inwestycji realizowanej w formule „zaprojektuj i wybuduj”
pn. "Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki
Uniwersytetu Gdańskiego".

Nazwa zamówienia:

Zaprojektowanie i budowa inwestycji pn.:
"Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki
Uniwersytetu Gdańskiego".

Zamawiający:

Uniwersytet Gdański, ul. Bażyńskiego 8, 80-308 Gdańsk

Wykonawca:

Archi-Tech-T Marcin Pilch, Al. Zwycięstwa 26/6, 80-219 Gdańsk

Data opracowania: maj 2016

Spis treści:

ST 00.01 - WYMAGANIA OGÓLNE.....	37
1. WSTĘP.....	37
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	37
1.2. Stosowanie zapisów Specyfikacji Technicznej.....	37
1.2.1. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	37
1.2.2. Zakres kompetencji wynikający ze stosowania Specyfikacji Technicznej.....	38
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	38
1.3.1. Zakres robót do wykonania.....	38
1.4. Określenia podstawowe.....	40
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	43
1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy.....	43
1.5.2. Dokumentacja Techniczna i Powykonawcza.....	43
1.5.3. Zgodność robót z Dokumentacją Techniczną i Specyfikacjami Technicznymi.....	43
1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy.....	44
1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....	44
1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.....	45
1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia.....	45
1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej.....	45
1.5.9. Organizacja obsługi komunikacyjnej Terenu Budowy.....	46
1.5.10. Zajęcie pasa drogowego i organizacja ruchu przy zajęciu pasa drogowego.....	46
1.5.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	46
1.5.12. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.....	46
1.5.13. Ochrona i utrzymanie robót.....	47
1.5.14. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.....	47
1.5.15. Działania związane z organizacją prac przed rozpoczęciem robót.....	47
2. MATERIAŁY.....	47
2.1. Dopuszczenia stosowania materiałów.....	47
2.2. Jakość stosowanych materiałów.....	48
2.3. Stosowanie materiałów innych niż wskazane w Dokumentacji Technicznej i ST.....	49
2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.....	49
2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów.....	49
2.6. Wariantowe stosowanie materiałów.....	50
3. SPRZĘT.....	50
4. TRANSPORT.....	50
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	51
5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.....	51
5.2. Program robót.....	51
5.3. Wykonanie urządzenia Terenu Budowy.....	51
5.3.1. Wymagania dotyczące urządzenia Terenu Budowy.....	51
5.3.2. Tablice informacyjne oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.....	52

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	52
6.1. Zasady ogólne.....	52
6.2. Program zapewnienia jakości (PZJ).	54
6.3. Zasady kontroli jakości robót.	54
6.4. Pobieranie próbek.	55
6.5. Badania i pomiary.....	55
6.6. Raporty z badań.....	55
6.7. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru.	55
6.8. Certyfikaty i deklaracje.	56
6.9. Dokumenty budowy.	56
6.9.1. Dziennik Budowy.	56
6.9.2. Księga Obmiaru.	57
6.9.3. Dokumenty potwierdzające stosowanie materiałów.	57
6.9.4. Dokumentacja Powykonawcza.....	57
6.9.5. Pozostałe dokumenty budowy.....	58
6.9.6. Przechowywanie dokumentów budowy.	58
7. OBMIAR ROBÓT.	58
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.	58
7.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.	58
7.3. Czas przeprowadzania obmiaru.	58
8. ODBIÓR ROBÓT.	59
8.1. Rodzaje Odbiorów Robót.	59
8.1.1. Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu.....	59
8.1.2. Odbiór Częściowy.	59
8.1.3. Odbiór Urządzeń przed ich wbudowaniem.....	60
8.1.4. Odbiór Końcowy.	60
8.1.5. Odbiór Pogwarancyjny.	61
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	62
9.1. Ustalenia ogólne.....	62
9.2. Wymagania Umowy i Specyfikacji Technicznej.....	62
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	63
10.1. Wymagania ogólne.....	63
10.2. Wykaz ważniejszych aktów prawnych, norm i przepisów obowiązujących w Polsce dotyczących przedsięwzięcia.....	64
ST 01.01 - ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE, ROZBIÓRKOWE, ZIEMNE I FUNDAMENTOWE.....	65
1. WSTĘP.	65
1.1. Przedmiot ST.....	65
1.2. Zakres stosowania ST.	65
1.3. Zakres robót objętych ST.....	65
1.4. Określenia podstawowe.....	65
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	66
2. MATERIAŁY.....	66
3. SPRZĘT.	66
4. TRANSPORT.	66
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	67

5.1. Ogólne wymagania	67
5.2. Zabezpieczenie terenu.	67
5.3. Prace przygotowawcze	67
5.4. Roboty rozbiórkowe	67
5.4.1. Prace wstępne.	68
5.4.2. Szczegółowe zasady wykonywania robót rozbiórkowych.	68
5.4.3. Dziennik robót rozbiórkowych.	68
5.4.4. Szczegółowe zasady BHP przy robotach rozbiórkowych.	68
5.4.5. Program prac rozbiórkowych.	70
5.4.6. Segregacja odpadów, transport i utylizacja.	70
5.2. Roboty ziemne i fundamentowe	71
5.2.1. Wymagania geotechniczne.	71
5.2.2. Odkrycia wykopaliskowe.	71
5.2.3. Urządzenia i materiały nieprzewidziane w Dokumentacji Technicznej.	71
5.2.4. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu.	71
5.2.5. Odwodnienie terenu.	71
5.2.6. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych.	72
5.2.7. Wymiary wykopów fundamentowych.	72
5.2.8. Zabezpieczenie ścian wykopów pod fundamenty w gruncie niespoistym.	72
5.2.9. Wykonanie wykopów pod fundamenty w gruncie spoistym.	72
5.2.10. Zabezpieczenie ścian wykopów przez rozparcie.	73
5.2.11. Zabezpieczenie ścian wykopów obudową z pali szalunkowych stalowych.	73
5.2.12. Wymiana gruntu.	73
5.2.13. Składowanie ukopanego gruntu.	73
5.2.14. Wykonanie fundamentów.	74
5.2.15. Wytyczne wykonawstwa podbudowy pod fundamenty żelbetowe.	74
5.2.16. Zasypanie wykopów z zagęszczeniem.	75
5.2.17. Wykonywanie nasypów.	75
5.2.18. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów.	76
5.2.19. Rekultywacja terenu.	76
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	76
6.1. Badanie przydatności gruntów do budowy nasypu.	77
6.2. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypek i nasypów.	77
6.3. Sprawdzenie zagęszczenia zasypek i nasypów.	77
6.4. Pomiary kształtu nasypu.	78
7. OBMIAR ROBÓT.	78
7.1. Jednostka obmiarowa	78
8. ODBIÓR ROBÓT.	78
8.1. Program badań.	78
8.2. Opis badań.	78
8.3. Ocena wyników badań.	79
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	79
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	79
ST 01.02 - ROBOTY ZBROJENIOWE.....	81

1. WSTĘP.	81
1.1. Przedmiot ST.....	81
1.2. Zakres stosowania ST.	81
1.3. Zakres robót objętych ST.....	81
1.4. Określenia podstawowe.....	81
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	82
2. MATERIAŁY.....	82
2.1. Stal zbrojeniowa.....	82
2.2. Magazynowanie stali zbrojeniowej.....	84
2.3. Druk montażowy.....	84
2.4. Materiały spawalnicze.....	84
2.5. Podkładki dystansowe.....	84
3. SPRZĘT.	84
3.1. Sprzęt do wykonania robót zbrojarskich.....	84
4. TRANSPORT.	84
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	85
5.1. Ogólne warunki wykonania robót.....	85
5.2. Zakres wykonywania robót.	85
5.2.1. Czyszczenie prętów.	85
5.2.2. Prostowanie prętów.....	85
5.2.3. Cięcie prętów zbrojeniowych.....	85
5.2.4. Odgięcia prętów, haki.	85
5.2.5. Montaż zbrojenia.	87
5.3. Instalacja odgromowa.....	88
6. KONTROLA JAKOŚCI.	88
6.1. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.	88
6.2. Kontrola jakości robót zbrojarskich.....	88
6.3. Dopuszczalne tolerancje.	89
7. OBMAR ROBÓT.....	89
7.1. Jednostka obmiarowa.	89
8. ODBIÓR ROBÓT.	90
8.1. Odbiór zbrojenia.....	90
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	90
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	90
ST 01.03 - ROBOTY ŻELBETOWE I BETONOWE.....	92
1. WSTĘP.	92
1.1. Przedmiot ST.....	92
1.2. Zakres stosowania ST.	92
1.3. Zakres robót objętych ST.....	92
1.4. Określenia podstawowe.....	92
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	93
2. MATERIAŁY.....	93
2.1. Wymagania ogólne.....	93
2.2. Wymagania szczegółowe.	93
2.2.1. Składniki mieszanki betonowej.	93

2.2.1.1. Cement.	93
2.2.1.2. Kruszywo do betonu.....	94
2.2.1.3. Woda.	96
2.2.1.4. Domieszki do betonów.....	97
2.2.2. Mieszanka betonowa.	97
2.2.3. Stal zbrojeniowa.	97
2.2.4. Materiały spawalnicze.....	97
2.2.5. Podkładki dystansowe.....	98
2.2.6. Deskowania.	98
2.2.7. Stropowe płyty prefabrykowane typu Filigran.	98
2.2.8. Schody	98
3. SPRZĘT.	98
4. TRANSPORT.	99
4.1. Transport składników mieszanki betonowej.....	99
4.2. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej.	99
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	100
5.1. Wymagania ogólne.....	100
5.2. Zalecenia technologiczne dla robót żelbetowych.	100
5.3. Zakres wykonania robót.	100
5.3.1. Wykonanie deskowań.	101
5.3.2. Przygotowanie zbrojenia.....	101
5.3.3. Montaż zbrojenia	101
5.3.4. Wbudowanie mieszanki betonowej.....	101
5.3.4.1. Podawanie i układanie mieszanki betonowej.....	101
5.3.4.2. Zagęszczenie betonu.	102
5.3.4.3. Przerwy w betonowaniu.	103
5.3.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu.	103
5.3.5.1. Temperatura otoczenia.....	103
5.3.5.2. Zabezpieczenie podczas opadów.	103
5.3.5.3. Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia.....	103
5.3.6. Pielęgnacja betonu.....	104
5.3.7. Montaż stropowych płyt prefabrykowanych typu Filigran.	104
6. KONTROLA JAKOŚCI.	105
6.1. Wymagania ogólne.....	105
6.2. Zakres kontroli i badań.	105
6.2.1. Deskowania.	105
6.2.2. Zbrojenie.	106
6.2.3. Składniki mieszanki betonowej.	106
6.2.4. Wbudowanie mieszanki betonowej.....	106
6.2.5. Pielęgnacja betonu.....	106
6.2.6. Beton.	106
6.2.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonu.....	106
6.2.8. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji budowlanych.	106
6.2.9. Kontrola sprzętu.	107
6.2.10. Kontrola jakości płyt stropowych.....	107

7. OBMIAR ROBÓT.....	107
7.1. Jednostka obmiarowa.	107
8. ODBIÓR ROBÓT.	107
8.1. Odbiór końcowy konstrukcji.....	107
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	108
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	108
ST 01.04 - KONSTRUKCJE STALOWE	110
1. WSTĘP.	110
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.	110
1.2. Zakres stosowania ST.	110
1.3. Zakres Robót objętych ST	110
1.4. Określenia podstawowe.....	110
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	110
2. MATERIAŁY.....	110
2.1. PROCEDURA ZATWIERDZENIA MATERIAŁÓW.	110
2.2. Wymagania dotyczące stali konstrukcyjnej.	111
2.3. Realizacja dostaw stali.....	111
2.4. Wymagania dotyczące łączników.....	111
2.5. Składowanie materiałów.....	111
2.6. Badania na budowie.....	112
2.7. Materiały do zabezpieczeń antykorozyjnych i p.poż.	112
3. SPRZĘT.	113
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	113
3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu.....	113
3.3. Sprzęt do transportu i montażu konstrukcji.....	113
3.4. Sprzęt do robót spawalniczych.....	113
3.5. Sprzęt do połączeń śrubowych.....	113
3.6. Sprzęt do wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych i p.poż.	113
3.6.1. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji.	114
3.6.2. Sprzęt do malowania konstrukcji.	114
4. TRANSPORT.	114
4.1. Transport stali konstrukcyjnej od Dostawcy i składowanie u Wykonawcy.	114
4.2. Transport na miejsce montażu.....	114
4.3. Likwidacja uszkodzeń transportowych.....	115
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	115
5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót.....	115
5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonywania robót.....	115
5.3. Wymagane opracowania.....	116
5.3.1. Rysunki warsztatowe konstrukcji stalowej.	116
5.3.2. Program wytwarzania konstrukcji w wytwórni.....	116
5.3.3. Technologia spawania.	117
5.3.4. Program montażu na miejscu scalania na budowie.....	117
5.4. Akceptowanie stosowanych technologii.....	118
5.5. Kontrola wykonywanych robót.	118
5.6. Wykonanie konstrukcji w wytwórni.	118

5.6.1. Obróbka elementów.	118
5.6.1.1. Sprawdzenie wymiarów wyrobów ze stali konstrukcyjnej.	118
5.6.1.2. Cięcie elementów i obrabianie brzegów.	118
5.6.1.3. Prostowanie i gięcie elementów.	118
5.6.1.4. Dopuszczalne odchyłki.	119
5.6.2. Przygotowanie elementów do wykonania (składania).	119
5.6.3. Wykonanie (składanie) elementów konstrukcji przez spawanie.	119
5.6.3.1. Wymagania ogólne.	119
5.6.3.2. Spawanie.	119
5.6.3.3. Usuwanie odkształceń konstrukcji po spawaniu.	121
5.6.4. Próbnny montaż konstrukcji.	121
5.6.4.1. Wykonanie elementów pomocniczych do montażu wstępnego i transportu i montażu na miejscu budowy.	121
5.6.5. Zabezpieczenie antykorozyjne i p.poż. przed wysyłką.	122
5.6.5.1. Przygotowanie powierzchni.	122
5.6.5.2. Natryskiwanie.	123
5.6.5.3. Nanoszenie powłok malarskich.	124
5.6.5.4. Warunki dotyczące BHP i ochrony środowiska.	125
5.6.6. Wysyłka elementów z wytwórni.	125
5.7. Montaż i scalenie konstrukcji na miejscu budowy.	125
5.7.1. Zasady montażu konstrukcji stalowych.	125
5.7.2. Składowanie konstrukcji na placu budowy.	126
5.7.3. Przemieszczanie elementów konstrukcji do ostatecznego ich położenia.	127
5.7.4. Montaż konstrukcji.	127
5.7.5. Wykonanie połączeń spawanych tymczasowych.	127
5.7.6. Wykonanie połączeń stałych na miejscu budowy.	127
5.7.6.1. Połączenia spawane.	127
5.7.6.2. Wykonanie otworów.	127
5.7.6.3. Połączenia na śruby.	128
5.7.7. Zabezpieczenie antykorozyjne i p.poż. po montażu.	128
5.7.8. Podpory i rusztowania montażowe.	128
5.7.9. BHP i ochrona środowiska.	128
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	128
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.	128
6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót.	128
6.2.1. Obowiązki Wykonawcy.	128
6.2.2. Kontrola wykonania konstrukcji i jej montażu.	128
6.2.3. Kontrola jakości wykonania połączeń spawanych.	129
6.2.3.1. Wymagania ogólne.	129
6.2.3.2. Wymagania szczegółowe.	129
6.2.3.3. Postępowanie w przypadku wadliwych spoin.	129
6.2.4. Sprawdzanie jakości powłok zabezpieczających.	129
6.2.4.1. Sprawdzanie jakości materiałów malarskich.	131
6.2.4.2. Sprawdzanie przygotowania powierzchni do malowania.	131
6.2.4.3. Kontrola nakładania powłok malarskich.	131
6.2.4.4. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok malarskich.	132

7. OBMIAR ROBÓT.....	132
8. ODBIÓR ROBÓT.	132
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	132
8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót.....	132
8.2.1. Zakres i czas wykonywania odbiorów.	132
8.2.2. Odbiór konstrukcji u Wykonawcy.	133
8.2.3. Odbioru pośrednie w trakcie budowy obiektu.	133
8.2.4. Odbiór końcowy.	133
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	134
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	134
ST 01.05 - ROBOTY MUROWE.....	141
1. WSTĘP.	141
1.1. Przedmiot ST.....	141
1.2. Zakres stosowania ST.	141
1.3. Zakres robót objętych ST.....	141
1.4. Określenia podstawowe.....	141
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	141
2. MATERIAŁY.....	142
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.	142
2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów.	142
2.2.1. Cegły budowlane.	142
2.2.2. Bloczki silikatowe.	142
2.2.3. Cienkowarstwowa zaprawa klejowa do bloczków silikatowych.	142
2.2.4. Zaprawy budowlane.	143
2.2.4.1. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.	143
2.2.4.2. Zaprawy budowlane cementowe.....	144
2.2.5. Woda.	144
2.3. Składowanie materiałów.....	144
3. SPRZĘT.	144
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	144
3.2. Sprzęt do wykonania robót.	144
4. TRANSPORT.	145
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	146
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.	146
5.2. Szybkość wznoszenia murów.	146
5.3. Szczegółowe zasady wykonania robót.	147
5.3.1. Warunki przystąpienia do robót murowych.	147
5.3.2. Wykonanie murów jednolitych.	147
5.3.2.1. Układanie pierwszej warstwy.....	148
5.3.2.2. Układanie kolejnych warstw.	148
5.3.2.3. Ścianki działowe.	148
5.3.2.4. Konstruowanie nadproży.	148
5.3.2.5. Wbudowywanie drzwi.....	148
5.3.2.6. Mury z bloczków silikatowych.....	149
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	149

6.1. Ogólne zasady kontroli.	149
6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.	150
6.2.1. Tolerancje wykonania.	150
6.2.1.1. Wymagania ogólne.	150
6.2.1.2. System odniesienia.	150
6.2.1.3. Ściany.	150
6.2.1.4. Otwory i wkładki.	151
6.2.2. Kontrola, badania i odbiór robót.	151
6.2.2.1. Klasy kontroli.	151
6.2.2.2. Badania materiałów i wyrobów.	152
6.2.2.3. Badania konstrukcji murowych.	152
7. OBMIAR ROBÓT.	153
7.1. Jednostka obmiaru.	153
8. ODBIÓR ROBÓT.	153
8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót.	153
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	153
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	153
ST 01.06 - ROBOTY TYNKARSKIE	155
1. WSTĘP.	155
1.1. Przedmiot ST.	155
1.2. Zakres stosowania ST.	155
1.3. Zakres robót objętych ST.	155
1.4. Określenia podstawowe.	155
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.	156
2. MATERIAŁY.	156
2.1. Zasady stosowania materiałów.	156
2.2. Woda.	156
2.3. Piasek.	156
2.4. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.	157
2.5. Materiały do tynków gipsowych.	157
2.5.1. Środek gruntujący.	157
2.5.2. Tynk maszynowy gipsowy na mokro.	157
3. SPRZĘT.	158
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.	158
3.2. Sprzęt do wykonania robót.	158
4. TRANSPORT.	158
5. WYKONYWANIE ROBÓT.	158
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.	158
5.2. Podłoża tynkarskie - warunki przygotowania.	158
5.2.1. Rodzaje ściennych i stropowych materiałów budowlanych.	158
5.2.2. Założenia dotyczące podłoży tynkarskich.	159
5.2.2.1. Wymagania dotyczące podłoża tynkarskiego.	159
5.2.2.2. Przygotowanie podłoża - naprawa podłoża.	159
5.2.2.3. Przygotowanie podłoża - obróbka wstępna.	159
5.2.2.4. Przerwy technologiczne w stanie surowym dla podłoży tynkarskich.	160

5.2.2.5. Wymagania konstrukcyjne przy przygotowaniu podłoża pod tynk.	160
5.2.3. Sprawdzenie podłoża pod tynk.	160
5.2.3.1. Ogólne sprawdzenie podłoża.	160
5.2.3.2. Sprawdzenie w zależności od podłoża i stosowane środki zaradcze.	160
5.3. Tynkowanie.	163
5.3.1. Wpływ warunków pogodowych.	163
5.3.1.1. Ciepłe warunki pogodowe.	163
5.3.1.2. Zimne warunki pogodowe.	163
5.3.2. Środki zwiększające przyczepność.	164
5.3.2.1. Obrzutka wstępna.	164
5.3.2.2. Mostki adhezyjne dla tynków zawierających gips na podłożu betonowym. ...	165
5.3.2.3. Środki zwiększające przyczepność dla tynków wapiennych, cementowo-wapiennych oraz cementowych.	165
5.3.3. Zbrojenie tynku.	166
5.3.4. Nośniki tynku.	166
5.3.5. Bruzdy i przebicia.	166
5.3.6. Tynkowanie pomieszczeń o dużej wilgotności oraz pod płytki ceramiczne.	167
5.3.7. Nacięcia tynku, fugi i profile.	168
5.3.7.1. Nacięcia kielnią.	168
5.3.7.2. Profile tynkarskie.	169
5.3.8. Wykonanie tynków jednowarstwowych i podkładowych.	170
5.3.8.1. Wskazówki ogólne.	170
5.3.9. Wykonanie tynków wykończeniowych (drobnoziarnistych).	171
5.3.10. Czas schnięcia zapraw tynkarskich (przerwy technologiczne).	172
5.3.10.1. Długość przerwy technologicznej dla jednowarstwowych tynków wewnętrznych.	172
5.3.10.2. Długość przerwy technologicznej dla tynków nakładanych wielowarstwowo.	172
5.3.10.3. Długość przerwy technologicznej dla szpachłówki oraz tynków drobnoziarnistych.	173
5.3.11. Obróbka powierzchni tynku.	173
5.3.11.1. Wyrównanie powierzchni tynku.	173
5.3.12. Pielęgnacja tynku.	174
5.3.12.1. Tynki wewnętrzne.	174
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	174
6.1. Ogólne zasady kontroli.	174
6.2. Kontrola jakości – wymagania.	174
6.2.1. Uwagi ogólne.	174
6.2.2. Powierzchnia tynku.	174
6.2.3. Gładkość, poziom i pion oraz prawidłowe wykonanie naroży tynkowanych powierzchni.	175
6.2.4. Rysy, przyczyny ich powstawania.	175
6.2.5. Malowanie, powlekanie, płytki ceramiczne i inne okładziny.	176
6.2.6. Farby i powłoki malarskie.	176
6.2.7. Okładziny, tapety oraz płytki ceramiczne (wytwarzające nieznaczne naprężenia w tynku).	176

6.2.8. Okładziny, płytki ceramiczne, mozaiki oraz okładziny klejone (wywołujące większe naprężenia w tynku).....	176
7. OBMIAR ROBÓT.....	177
7.1. Jednostka obmiarowa.....	177
8. ODBIÓR ROBÓT.....	177
8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót.....	177
8.2. Ustalenia szczegółowe dotyczące odbioru robót.....	177
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	178
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	178
ST 01.07 - ROBOTY IZOLACYJNE I POKRYWCZE DACHU.....	179
1. WSTĘP.....	179
1.1. Przedmiot ST.....	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.....	180
2.1. Izolacje przeciwwilgociowe z papy termozgrzewalnej.....	180
2.1.1. Papa termozgrzewalna.....	180
2.1.2. Środki gruntujące.....	181
2.2. Izolacje przeciwwilgociowe z papy asfaltowej.....	182
2.2.1. Papa asfaltowa.....	182
2.2.2. Lepik asfaltowy na gorąco.....	183
2.3. Izolacje przeciwwodne z roztworów asfaltowych.....	183
2.3.1. Roztwór asfaltowy do gruntowania.....	183
2.3.2. Roztwór asfaltowy izolacyjny.....	183
2.4. Izolacje akustyczne z wełny mineralnej.....	184
2.5. Izolacje przeciwwilgociowe i paroizolacyjne z folii.....	184
2.6. Obróbki blacharskie.....	184
2.7. System dachu odwróconego.....	184
3. SPRZĘT.....	184
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	184
3.2. Sprzęt do wykonania robót papowych.....	185
3.3. Sprzęt do wykonania robót izolacyjnych.....	185
3.4. Sprzęt do wykonania obróbek blacharskich.....	185
4. TRANSPORT.....	185
4.1. Transport pap.....	186
4.2. Transport środków izolacyjnych.....	186
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	186
5.1. Izolacje przeciwwilgociowe.....	186
5.1.1. Przygotowanie podkładu.....	187
5.1.2. Gruntowanie podkładu.....	187
5.1.3. Izolacje papowe.....	187
5.2. Izolacje wodochronne.....	187
5.3. Izolacje termiczne.....	187

5.4. Szczegółowe zasady dotyczące wykonania robót papowych.	188
5.4.1. Przygotowanie podłoża pod wykonanie robót papowych.	189
5.4.2. Podłoże betonowe.	189
5.4.3. Podłoża z płyt izolacji termicznej.	189
5.5. Przygotowanie podłoża pod wykonanie robót izolacji pionowej fundamentów.....	189
5.5.1. Prace przygotowawcze.	189
5.5.2. Gruntowanie.....	189
5.5.3. Wykonanie powłok gruntujących izolacyjnych fundamentów.	190
5.5.4. Wykonanie zasadniczych powłok izolacyjnych i termicznych ścian fundamentowych.	190
5.5.5. Sposoby przyklejania płyt termoizolacyjnych izolacji termicznej ścian fundamentowych.	190
5.6. Izolacje z folii.	190
5.7. Izolacje wodochronne ścian pomieszczeń mokrych.	191
5.7.1. Przygotowanie podłoża.	191
5.7.2. Nanoszenie izolacji.	191
5.8. Izolacje akustyczne.	191
5.9. Obróbki blacharskie.....	191
5.10. Wykonywanie pokryć dachowych w systemie dachu odwróconego.....	192
5.10.1. Wykonanie szlichty wyrównawczej.....	192
5.10.2. Wykonanie warstw izolacyjnych.	192
5.10.3. Wykonanie warstw drenażowych.	192
5.10.4. Wykonanie nawierzchni.	192
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	192
6.1. Ogólne zasady kontroli.	192
6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.	193
7. OBMIAŁ ROBÓT.	193
7.1. Jednostka obmiaru.	193
8. ODBIÓR ROBÓT.	193
8.1. Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót.	193
8.2. Wymagania szczegółowe dotyczące odbioru robót.....	193
8.2.1. Dokumenty, które Wykonawca powinien przedstawić przy odbiorze robót.	193
8.2.2. Czynności sprawdzające przy odbiorze robót papowych.	194
8.2.3. Ocena końcowa.	194
8.2.4. Odbiór robót pokrywczych i izolacyjnych.	194
8.2.5. Odbiór robót obróbek blacharskich.	194
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	194
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	194

ST 01.08 - ELEWACJE ZEWNĘTRZNE W TECHNOLOGII MOKREJ ORAZ SUCHEJ Z PŁYT WŁÓKNO- CEMENTOWYCH 198

1. WSTĘP.	198
1.1. Przedmiot ST.....	198
1.2. Zakres stosowania ST.	198
1.3. Zakres robót objętych ST.....	198
1.4. Określenia podstawowe.	198

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	199
2. MATERIAŁY.....	199
2.1. Wymagania ogólne dla materiałów.	199
2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów.	199
2.2.1. Elewacje zewnętrzne w technologii lekkiej mokrej.	199
2.2.2. Elewacje zewnętrzne w technologii suchej z płyt włókno-cementowych.	199
2.3. Rusztowania.	200
3. SPRZĘT.	200
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	200
3.2. Sprzęt do robót tynkarskich.	200
4. TRANSPORT.	200
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	200
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.	200
5.2. Szczegółowe warunki wykonania.....	200
5.3. Rusztowania.	201
5.4. Etapy wykonania ocieplenia metodą lekką mokrą.....	203
5.4.1. Sprawdzenie nośności podłoża i jego przygotowanie.....	203
5.4.2. Przyklejenie płyt termoizolacyjnych.....	203
5.4.3. Wykonanie warstwy zbrojonej.....	204
5.4.4. Zagrunтовanie podłoża.....	204
5.4.5. Wykonanie cienkowarstwowej wyprawy tynkarskiej.	204
5.5. Postępowanie w przypadku konieczności przerwania prac.....	205
5.6. Wykonanie elewacyjnych okładzin metodą „na sucho”.	205
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	206
6.1. Ogólne zasady kontroli.....	206
6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.	206
7. OBMIAŁ ROBÓT.....	206
7.1. Jednostka obmiarowa.	206
8. ODBIÓR ROBÓT.	206
8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót.....	206
8.2. Ocena końcowa.	207
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	207
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	207

ST 01.09 - POSADZKI I OKŁADZINY ŚCIENNE Z PŁYTEK CERAMICZNYCH ORAZ POSADZKI

EPOKSYDOWE..... 209

1. WSTĘP.	209
1.1. Przedmiot ST.....	209
1.2. Zakres stosowania ST.	209
1.3. Zakres robót objętych ST.....	209
1.4. Określenia podstawowe.....	209
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	210
2. MATERIAŁY.....	210
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.	210
2.2. Płytki terakotowe.	210
2.3. Płytki ceramiczne ścienne.	210

2.4. Zaprawy klejące.....	211
2.5. Zaprawy spoinujące.....	211
2.6. Preparaty gruntujące.....	211
2.7. Posadzki betonowe.	211
2.8. Posadzki przemysłowe.	211
3. SPRZĘT.	211
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	211
4. TRANSPORT.	212
5. WYKONYWANIE ROBÓT.	212
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.	212
5.2. Wykonywanie warstw podkładowych.	212
5.3. Wykonywanie posadzek i okładzin ściennych ceramicznych metodą klejenia „na mokro”	213
5.3.1. Warunki przystąpienia do robót okładzinowych ceramicznych (posadzki i ściany).	213
5.3.2. Wykonanie posadzek.	213
5.3.3. Okładziny ścienne.....	214
5.3.3.1. Podłoża pod okładziny.....	214
5.3.3.2. Wykonanie okładzin ściennych przy użyciu zapraw klejących.	214
5.3.4. Wykonanie posadzki ceramicznej.	214
5.3.5. Spoinowanie okładzin ceramicznych.	215
5.4. Montaż parapetów z konglomeratu kamiennego.....	215
5.4.1. Przebieg prac.	215
5.4.2. Przygotowanie muru.	215
5.4.3. Montaż parapetu.....	216
5.4.4. Wykończenie.	217
5.5. Posadzki epoksydowe.	217
5.5.1. Przygotowanie podłoża.	217
5.5.2. Przygotowanie żywicy epoksydowej.	217
5.5.3. Przygotowanie szpachli samorozlewnej.....	217
5.5.4. Przygotowanie zaprawy epoksydowej.	218
5.5.5. Przygotowanie powłoki epoksydowej.....	218
5.5.6. Gruntowanie żywicą epoksydową.....	218
5.5.6. Nakładanie powłoki epoksydowej.	218
5.6. Wykonywanie posadzek betonowych.....	218
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	218
6.1. Ogólne zasady kontroli.	218
6.2. Kontrola i badania izolacji posadzkowych.....	219
6.3. Kontrola i badania podkładów pod posadzki.	219
6.4. Kontrola wykonania okładzin ceramicznych.	219
6.4.1. Kontrola i badania posadzek z płytek.....	219
7. OBMIAŁ ROBÓT.	221
7.1. Jednostka obmiarowa.	221
8. ODBIÓR ROBÓT.	221
8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót.....	221
8.2. Ustalenia szczegółowe dotyczące odbioru robót.....	221

8.3. Odbiór poszczególnych etapów robót.	221
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	223
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	223
ST 01.10 - OKŁADZINY WEWNĘTRZNE Z PŁYT GIPSOWO-KARTONOWYCH, MODUŁOWYCH I WŁÓKNO-CEMENTOWYCH.....	224
1. WSTĘP.	224
1.1. Przedmiot ST.....	224
1.2. Zakres stosowania ST.	224
1.3. Zakres Robót objętych ST.	224
1.4. Określenia podstawowe.	224
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.	224
2. MATERIAŁY.....	225
2.1. Okładziny wewnętrzne w technologii suchej z płyt włókno-cementowych.	225
2.2. Sufity z płyt gipsowo-kartonowych.	225
2.3. Sufity modułowe z siatki cięto-ciągnionej.....	225
2.4. Stelaż stalowy systemowy z profili zimnogiętych.	225
2.4.1. Profile (kształtowniki) stalowe zimnogięte.	226
2.4.2. Akcesoria stalowe.....	226
2.4.3. Wkręty.	226
2.4.4. Inne akcesoria.	227
3. SPRZĘT.	227
3.1. Sprzęt do wycinania, przycinania i obróbki płyt.....	227
3.2. Sprzęt do montażu konstrukcji nośnej.	227
4. TRANSPORT.	227
4.1. Transport materiałów.....	227
4.2. Składowanie materiałów.	228
5. WYKONYWANIE ROBÓT.	228
5.1. Zalecenia ogólne.....	228
5.2. Zakres robót przygotowawczych.....	229
5.3. Zakres robót zasadniczych.....	229
5.3.1. Obudowy g-k.	229
5.3.2. Sufity podwieszone z płyt g-k.	229
5.3.2.1. Zasady doboru konstrukcji stelażu.....	230
5.3.2.2. Tyczenie rozmieszczenia płyt.	230
5.3.2.3. Kotwienie stelażu.	231
5.3.2.4. Mocowanie płyt gipsowo-kartonowych do stelażu.	231
5.3.3. Wykończenie powierzchni płyt g-k.....	231
5.3.4. Montaż sufitów modułowych.	231
5.3.5. Montaż okładzin z płyt włókno-cementowych.	232
6. KONTROLA JAKOŚCI.	232
6.1. Badania w czasie wykonywania robót.	232
7. OBMIAR ROBÓT.	233
7.1. Jednostka obmiaru.	233
8. ODBIÓR ROBÓT.	233
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	234

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	234
ST 01.11 - ROBOTY MALARSKIE I TAPECIARSKIE	236
1. WSTĘP.	236
1.1. Przedmiot ST.....	236
1.2. Zakres stosowania ST.	236
1.3. Zakres robót objętych ST.....	236
1.4. Określenia podstawowe.	236
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	236
2. MATERIAŁY.....	236
2.1. Woda PN-EN 1008:2004.....	236
2.2. Mleko wapienne.....	236
2.3. Spoiwa bezwodne.	236
2.3.1. Pokost lniany.	237
2.3.2. Pokost syntetyczny.....	237
2.4. Rozcieńczalniki.....	237
2.5. Farby budowlane gotowe.....	237
2.5.1. Farby emulsyjne lateksowe i akrylowe wytwarzane fabrycznie.	237
2.5.2. Wyroby chlorokauczukowe.	237
2.5.3. Wyroby epoksydowe.....	237
2.5.4. Farby olejne i ftalowe.....	238
2.5.5. Farby akrylowe do malowania powierzchni ocynkowanych.....	238
2.6. Środki gruntujące.	238
2.6.1. Przy malowaniu farbami emulsyjnymi.	238
2.6.2. Przy malowaniu farbami olejnym.....	238
2.6.3. Mydło szare.	239
2.7. Materiały do prac tapeciarskich.....	239
2.7.1. Tapeta.....	239
2.7.2. Klej do tapet.	239
2.7.3. Masy wygładzające.....	239
2.8. Przygotowanie powierzchni.	239
2.9. Termin robót.	240
2.10. Powierzchnie podłoży pod malowanie i tapetowanie.	240
2.11. Malowanie.....	240
3. SPRZĘT.	242
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	242
3.2. Sprzęt do wykonania robót malarskich.....	242
3.2.1. Malowanie pędzlem.	242
3.2.2. Malowanie wałkiem.	243
3.2.3. Mechaniczne wykonywanie powłok malarskich.	243
3.3. Sprzęt do wykonania robót tapeciarskich.....	244
4. TRANSPORT.	244
4.1. Warunki transportu.	244
4.2. Warunki składowania.	244
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	244
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.	244

5.2. Warunki przystąpienia do robót.	245
5.2.1. Temperatura.....	245
5.2.2. Pogoda.....	245
5.2.3. Inne warunki.....	245
5.3. Przygotowanie powierzchni pod malowanie.	245
5.4. Prace przygotowawcze do malowania.....	246
5.4.1. Przygotowanie pomieszczeń.	246
5.4.2. Przygotowanie powierzchni nowych tynków.....	246
5.4.3. Przygotowanie powierzchni betonowych.	247
5.5. Wykonywanie powłok malarskich.....	247
5.5.1. Zalecenia ogólne.....	247
5.5.2. Malowanie farbami emulsyjnymi.....	248
5.5.3. Malowanie farbami silikonowymi.	248
5.5.4. Malowanie farbami olejnymi i z żywic syntetycznych.	248
5.6. Tapetowanie.....	249
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	249
6.1. Ogólne zasady kontroli.....	249
6.2. Kryteria oceny jakości i końcowy odbiór robót malarskich.	249
6.3. Wymagania stawiane poszczególnym rodzajom powłok.....	250
6.3.1. Powłoki emulsyjne.	250
6.3.2. Powłoki silikonowe.....	250
6.3.3. Powłoki olejne i na żywicach syntetycznych.	250
6.4. Tapetowanie.....	250
7. OBMIAŁ ROBÓT.....	251
7.1. Jednostka obmiarowa.	251
8. ODBIÓR ROBÓT.	251
8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót.....	251
8.2. Warunki odbioru.	251
8.2.1. Odbiór podłoża.....	251
8.2.2. Odbiór robót malarskich.	251
8.3. Odbiór robót tapeciarskich.....	252
8.4. Dokumenty, które Wykonawca powinien przedstawić przy odbiorze robót.	252
8.5. Ocena końcowa.	252
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	252
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	252

ST 01.12 - PODŁOGA Z WYKŁADZIN DYWANOWYCH I ELASTYCZNYCH PCV ORAZ PODŁOGA PODNIESIONA..... 254

1. WSTĘP.	254
1.1. Przedmiot ST.....	254
1.2. Zakres stosowania ST.	254
1.3. Zakres robót objętych ST.....	254
1.4. Określenia podstawowe.....	254
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.	254
2. MATERIAŁY.....	254
2.1. Wykładziny.	254

2.2. Roztwór do gruntowania.....	255
2.3. Masa wyrównująca.	255
2.4. Klej do wykładzin.....	255
2.5. Podłogi podniesione.....	255
3. SPRZĘT.	255
4. TRANSPORT.	256
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	256
5.1. Wymagania ogólne dla podłoży pod wykładziny.	256
5.2. Wykonanie samopoziomującego podkładu.	256
5.3. Gruntowanie i wylewanie mas.....	257
5.4. Instalacja wykładzin dywanowych.	257
5.5. Instalacja wykładzin elastycznych PCV.....	258
5.5.1. Montaż wykładziny.....	258
5.5.2. Spawanie na gorąco.	258
5.5.3. Spawanie na zimno.....	259
5.5.4. Uwagi i zalecenia końcowe.	259
5.5.5. Konserwacja.	259
5.6. Instalacja systemowej podłogi podniesionej.	260
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	261
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości.	261
6.2. Kontrola jakości materiałów.....	261
6.3. Kontrola jakości wykonania.....	261
7. OBMIAR ROBÓT.....	262
7.1. Jednostka obmiarowa.	262
8. ODBIÓR ROBÓT.	262
8.1. Odbiór częściowy.....	262
8.2. Odbiór ostateczny.	262
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	263
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	263
ST 01.13 - STOLARKA I ŚLUSARKA OKIENNA I DRZWIOWA	264
1. WSTĘP.	264
1.1. Przedmiot ST.....	264
1.2. Zakres stosowania ST.	264
1.3. Zakres robót objętych ST.....	264
1.4. Określenia podstawowe.....	264
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	264
2. MATERIAŁY.....	264
2.1. Fasady, stolarka zewnętrzna okienna i drzwiowa.....	265
2.2. Stolarka wewnętrzna drzwiowa.	266
2.3. Ścianki przesuwne.	267
3. SPRZĘT.	267
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	267
4. TRANSPORT.	267
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	268
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.	268

5.2. Wbudowywanie okien.....	268
5.2.1. Ustalenie wymiarów ościeży i okien; luzy na wbudowanie.	268
5.2.2. Przygotowanie ościeży i okien do wbudowania.....	269
5.2.2.1. Przygotowanie ościeży.	269
5.2.2.2. Przygotowanie okien.	269
5.2.3. Montaż.	269
5.2.4. Uszczelnienie luzów.	271
5.2.5. Zewnętrzne zabezpieczenie przed wnikaniem deszczu.	271
5.2.5.1. Obróbki zewnętrzne i wewnętrzne.	271
5.2.5.2. Obróbki odprowadzające wodę.	271
5.2.6. Parapety wewnętrzne.	272
5.2.7. Wykończenie połączenia ościeżnicy z ościeżem.	272
5.2.8. Właściwy czas osadzania stolarki.	272
5.3. Wbudowywanie drzwi.....	272
5.4. Montaż fasad aluminiowych o konstrukcji słupowo-ryglowej.....	273
5.4.1. Prace przygotowawcze.....	273
5.4.2. Sposoby montażu ramy aluminiowej.	273
5.4.3. Montaż uszczelek.	274
5.4.4. Montaż wypełnień.....	274
5.4.5. Montaż listew dociskowych i maskujących.....	274
5.5. Montaż ścianek przesuwnych.	274
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	275
6.1. Ogólne zasady kontroli.	275
6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.	275
7. OBMIAR ROBÓT.....	275
7.1. Jednostka obmiarowa.	275
8. ODBIÓR ROBÓT.	275
8.1. Odbiór okien i drzwi.	275
8.2. Kryteria odbioru konstrukcji okiennych.	276
8.2.1. Dokładność wykonania elementów otwieranych.	276
8.2.2. Wymagania techniczno użytkowe.....	276
8.2.2.1. Siły operacyjne.	277
8.2.2.2. Otwory drenażowe.....	277
8.2.2.3. Kotwienie konstrukcji okiennych i drzwiowych.	277
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	277
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	277
ST 01.14 - ROBOTY ŚLUSARSKIE.....	279
1. WSTĘP.	279
1.1. Przedmiot ST.....	279
1.2. Zakres stosowania ST.	279
1.3. Zakres robót objętych ST.....	279
1.4. Określenia podstawowe.....	279
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.	279
2. MATERIAŁY.....	279
2.1. Balustrady.....	279

2.2. Osłony żaluzjowe.....	280
3. SPRZĘT.	280
4. TRANSPORT.	280
5. WYKONYWANIE ROBÓT.	280
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	281
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości.	281
6.2. Kontrola jakości materiałów.....	282
6.3. Kontrola jakości robót.	282
7. OBMIAR ROBÓT.	282
7.1. Jednostka obmiarowa.	282
8. ODBIÓR ROBÓT.	282
8.1. Odbiór elementów przed wbudowaniem.	282
8.2. Odbiór elementów po wbudowaniu.	283
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	283
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	283
ST 01.15 - MONTAŻ DŹWIGÓW OSOBOWO-TOWAROWYCH	284
1. WSTĘP.	284
1.1. Przedmiot ST.....	284
1.2. Zakres stosowania ST.	284
1.3. Zakres robót objętych ST.....	284
1.4. Określenia podstawowe.	284
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.	284
2. MATERIAŁY.....	284
2.1. Windy i platformy dla osób niepełnosprawnych.	284
3. SPRZĘT.	285
4. TRANSPORT.	285
5. WYKONYWANIE ROBÓT.	285
5.1.Ogólne warunki wykonywania robót.	285
5.2. Zakres robót montażowo-instalacyjnych.	285
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	286
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości.	286
6.2. Kontrola jakości materiałów.....	286
6.3. Kontrola jakości robót.	286
7. OBMIAR ROBÓT.	286
7.1. Jednostka obmiarowa.	286
8. ODBIÓR ROBÓT.	286
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	286
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	287
ST 01.16 - WYPOSAŻENIE	288
1. WSTĘP.	288
1.1. Przedmiot ST.....	288
1.2. Zakres stosowania ST.	288
1.3. Zakres robót objętych ST.....	288
1.4. Określenia podstawowe.	288

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.	288
2. MATERIAŁY.	288
2.1. Drobne elementy wykończenia wnętrz.	288
2.2. Zabudowa meblowa stała.	289
2.3. Wyposażenie pomieszczeń sanitarnych i gospodarczych.	289
2.4. Wyposażenie meblowe ruchome.	290
3. SPRZĘT.	290
4. TRANSPORT.	291
5. WYKONYWANIE ROBÓT.	291
5.1. Ogólne warunki wykonywania robót.	291
5.2. Zakres elementów wyposażenia.	291
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	291
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości.	291
6.2. Kontrola jakości materiałów i robót.	291
7. OBMIAŁ ROBÓT.	291
7.1. Jednostka obmiarowa.	291
8. ODBIÓR ROBÓT.	292
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	292
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	292
ST 02.01 - ROBOTY POMIAROWE PRZY LINIOWYCH ROBOTACH ZIEMNYCH	292
1. WSTĘP.	292
1.1. Przedmiot ST.	292
1.2. Zakres stosowania ST.	292
1.3. Zakres robót objętych ST.	292
1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych.	292
1.3.2. Wyznaczenie obiektów inżynierskich.	293
1.4. Określenia podstawowe.	293
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.	293
2. MATERIAŁY.	293
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.	293
2.2. Rodzaje materiałów.	293
3. SPRZĘT.	293
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.	293
3.2. Sprzęt pomiarowy.	293
4. TRANSPORT.	294
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.	294
4.2. Transport sprzętu i materiałów.	294
5. WYKONYWANIE ROBÓT.	294
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.	294
5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych.	294
5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych.	295
5.4. Odtworzenie osi trasy.	295
5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych.	295
5.6. Wyznaczenie położenia obiektów inżynierskich.	295
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	296

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.	296
6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych.	296
7. OBMIAR ROBÓT.	296
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.	296
7.2. Jednostka obmiarowa.	296
8. ODBIÓR ROBÓT.	296
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.	296
8.2. Sposób odbioru robót.	296
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	296
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	296
ST 02.02 - KORYTOWANIE, PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA	297
1. WSTĘP.	297
1.1. Przedmiot ST.	297
1.2. Zakres stosowania ST.	297
1.3. Zakres robót objętych ST.	297
1.4. Określenia podstawowe.	297
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.	297
2. MATERIAŁY.	297
3. SPRZĘT.	297
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.	297
3.2. Sprzęt do wykonywania robót.	297
4. TRANSPORT.	298
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.	298
5. WYKONYWANIE ROBÓT.	298
5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.	298
5.2. Warunki przystąpienia do robót.	298
5.3. Wykonanie koryta.	298
5.4. Profilowanie i zagęszczenie podłoża.	298
5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.	299
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	299
6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.	299
6.2. Badania w czasie robót.	299
6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.	299
6.2.2. Szerokość profilowanego podłoża.	300
6.2.3. Równość profilowanego podłoża.	300
6.2.4. Spadki poprzeczne.	300
6.2.5. Rzędne wysokościowe.	300
6.2.6. Ukształtowanie osi w planie.	300
6.2.7. Zagęszczenie profilowanego podłoża.	300
6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami profilowanego podłoża. ...	300
7. OBMIAR ROBÓT.	301
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.	301
7.2. Jednostka obmiarowa.	301
8. ODBIÓR ROBÓT.	301
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	301

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	301
ST 02.03 - PODBUDOWA Z KRUSZYWA NATURALNEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE	302
1. WSTĘP.	302
1.1. Przedmiot ST.	302
1.2. Zakres stosowania ST.	302
1.3. Zakres robót objętych ST.	302
1.4. Określenia podstawowe.	302
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.	302
2. MATERIAŁY.	302
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.	302
2.2. Rodzaje materiałów.	302
2.2.1. Wymagania dla kruszywa naturalnego.	303
2.2.2. Woda.	303
3. SPRZĘT.	303
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.	304
3.2. Sprzęt do wykonywania robót.	304
4. TRANSPORT.	304
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.	304
4.2. Transport materiałów.	304
5. WYKONYWANIE ROBÓT.	304
5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.	304
5.2. Ułożenie warstwy z kruszywa naturalnego.	304
5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa naturalnego.	304
5.4. Wbudowywanie i zagęszczenie mieszanki kruszywa naturalnego.	305
5.5. Utrzymanie warstwy.	305
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	305
6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.	305
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.	305
6.3. Badania w czasie robót.	305
6.3.1. Uziarnienie mieszanki.	306
6.3.2. Wilgotność mieszanki.	306
6.3.3. Zagęszczenie warstwy.	306
6.3.4. Właściwości kruszywa.	306
6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z kruszywa naturalnego. ...	306
6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów.	306
6.4.2. Szerokość warstwy.	307
6.4.3. Równość warstwy.	307
6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy.	307
6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy.	307
6.4.6. Grubość warstwy.	307
6.4.7. Nośność i zagęszczenie warstwy.	307
6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy.	307
6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy.	307
6.5.2. Niewłaściwa grubość.	308
6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy.	308

7. OBMIAR ROBÓT.....	308
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	308
7.2. Jednostka obmiarowa.	308
8. ODBIÓR ROBÓT.	308
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	308
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	308
ST 02.04 - PODBUDOWA Z TŁUCZNIA KAMIENNEGO.....	310
1. WSTĘP.	310
1.1. Przedmiot ST.....	310
1.2. Zakres stosowania ST.	310
1.3. Zakres robót objętych ST.....	310
1.4. Określenia podstawowe.....	310
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	310
2. MATERIAŁY.....	310
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.	310
2.2. Kruszywa.....	310
2.3. Woda.	312
3. SPRZĘT.	312
3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.....	312
3.2. Wymagania szczegółowe.	312
4. TRANSPORT.	312
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	312
5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.	312
5.2. Przygotowanie podłoża.	312
5.3. Wbudowanie i zagęszczenie kruszywa.....	313
5.4. Utrzymanie podbudowy.....	314
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	314
6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.	314
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.....	314
6.3. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.	314
6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.	314
6.3.2. Badania właściwości kruszywa.....	315
6.4. Wymagania dotyczące nośności i cech geometrycznych podbudowy.	315
6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów.	315
6.4.2. Szerokość podbudowy.	315
6.4.3. Równość podbudowy.....	315
6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy.	316
6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy.	316
6.4.6. Ukształtowanie osi w planie.....	316
6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża.	316
6.4.8. Nośność podbudowy.....	316
6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy.	316
6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy.	316
6.5.2. Niewłaściwa grubość.....	317
6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy.	317

7. OBMIAR ROBÓT.....	317
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	317
7.2. Jednostka obmiarowa.	317
8. ODBIÓR ROBÓT.	317
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	317
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	317
ST 02.05 - PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU LUB KRUSZYWA	
STABILIZOWANEGO CEMENTEM	319
1. WSTĘP.	319
1.1. Przedmiot ST.....	319
1.2. Zakres stosowania ST.	319
1.3. Zakres robót objętych ST.....	319
1.4. Określenia podstawowe.....	319
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	319
2. MATERIAŁY.....	320
2.1. Cement.	320
2.2. Grunty.....	320
2.3. Kruszywa.....	321
2.4. Woda.	322
2.5. Dodatki ulepszające.....	322
2.6. Grunt lub kruszywo stabilizowane cementem.....	322
3. SPRZĘT.	323
4. TRANSPORT.	323
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	323
5.1. Warunki przystąpienia do robót.	323
5.2. Skład mieszanki cementowo-gruntowej i cementowo-kruszywowej.....	323
5.3. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu.	324
5.4. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych.	324
5.5. Grubość warstwy.....	325
5.6. Zagęszczanie.....	325
5.7. Spoiny robocze.	326
5.8. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem.	326
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	326
6.1. Badania przed przystąpieniem do robót.....	327
6.2. Badania w czasie robót.....	327
6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.	327
6.2.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa.....	328
6.2.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami.	328
6.2.4. Rozdrobnienie gruntu.	328
6.2.5. Jednorodność i głębokość wymieszania.....	328
6.2.6. Zagęszczenie warstwy.	328
6.2.7. Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża.	328
6.2.8. Wytrzymałość na ściskanie.....	328
6.2.9. Mrozoodporność.	328
6.2.10. Badanie spoiwa.	328

6.2.11. Badanie wody.	328
6.2.12. Badanie właściwości gruntu lub kruszywa.	329
6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych podbudowy.	329
6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.	329
6.3.2. Szerokość podbudowy i ulepszonego podłoża.	329
6.3.3. Równość podbudowy i ulepszonego podłoża.	329
6.3.4. Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszonego podłoża.	329
6.3.5. Rzędne wysokościowe podbudowy i ulepszonego podłoża.	329
6.3.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża.	329
6.3.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża.	330
6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszonego podłoża.	330
6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy i ulepszonego podłoża.	330
6.4.2. Niewłaściwa grubość podbudowy i ulepszonego podłoża.	330
6.4.3. Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy i ulepszonego podłoża.	330
7. OBMIAR ROBÓT.	330
7.1. Jednostka obmiarowa.	330
8. ODBIÓR ROBÓT.	330
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	330
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	331
ST 02.06 - NAWIERZCHNIE Z KOSTEK I PŁYT BETONOWYCH.....	332
1. WSTĘP.	332
1.1. Przedmiot ST.....	332
1.2. Zakres stosowania ST.	332
1.3. Zakres robót objętych ST.....	332
1.4. Określenia podstawowe.	332
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.	332
2. MATERIAŁY.....	333
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.	333
2.2. Chodniki, place, opaski.	333
2.3. Drogi i miejsca parkingowe.	333
3. SPRZĘT.	333
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	333
3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostek i płyt betonowych.....	333
3.3. Sprzęt do wykonania krawężników i obrzeży betonowych.	333
4. TRANSPORT.	334
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.	334
4.2. Transport kostek i płyt betonowych.	334
4.3. Transport krawężników i obrzeży betonowych.	334
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	334
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.	334
5.2. Wykonanie nawierzchni z kostek i płyt betonowych.	334
5.2.1. Podłoże.	334
5.2.2. Podbudowa.	334
5.2.3. Obramowanie nawierzchni.	334

5.2.4. Podsyпка cementowo-piaskowa.....	334
5.2.5. Podsyпка.....	335
5.2.6. Układanie nawierzchni z kostek i płyt betonowych.....	335
5.3. Montaż krawężników i obrzeży betonowych.....	335
5.3.1. Wykonanie koryta pod ławy.....	335
5.3.2. Wykonanie ław.....	335
5.3.3. Ustawienie krawężników i obrzeży betonowych.....	335
5.3.3.1. Zasady ustawiania krawężników i obrzeży.....	335
5.3.3.2. Ustawienie krawężników i obrzeży na ławie betonowej.....	336
5.3.3.3. Spoiny.....	336
5.4. Wykonanie opaski żwirowej.....	336
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	336
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	336
6.2. Kontrola jakości przy układaniu nawierzchni z kostek i płyt betonowych.....	336
6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót.....	336
6.2.2. Sprawdzenie podłoża i podbudowy.....	336
6.2.3. Sprawdzenie podsyпки.....	336
6.2.4. Sprawdzenie wykonania nawierzchni.....	336
6.2.5. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni.....	336
6.2.5.1. Nierówności podłużne.....	337
6.2.5.2. Spadki poprzeczne.....	337
6.2.5.3. Niweleta nawierzchni.....	337
6.2.5.4. Szerokość nawierzchni.....	337
6.2.5.5. Grubość podsyпки.....	337
6.2.6. Częstotliwość pomiarów.....	337
6.3. Kontrola jakości przy układaniu krawężników i obrzeży betonowych.....	337
6.3.1. Badania przed przystąpieniem do robót.....	337
6.3.2. Sprawdzenie koryta pod ławę.....	337
6.3.3. Sprawdzenie ław.....	337
7. OBMIAR ROBÓT.....	338
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	338
7.2. Jednostka obmiarowa.....	338
8. ODBIÓR ROBÓT.....	338
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	338
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	338
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	339
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	339
ST 02.07 - ZIELEŃ I ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....	340
1. WSTĘP.....	340
1.1. Przedmiot ST.....	340
1.2. Zakres stosowania ST.....	340
1.3. Zakres robót objętych ST.....	340
1.4. Określenia podstawowe.....	340
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	340
2. MATERIAŁY.....	340

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.	340
2.2. Grunt stanowiący warstwę wegetacyjną dla trawnika.	340
2.3. Materiał roślinny do nasadzeń.	341
2.4. Punkt gromadzenia odpadów, trafostacja.	341
2.5. Elementy małej architektury.	341
2.6. Tarasy.	341
3. SPRZĘT.	341
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.	341
4. TRANSPORT.	341
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.	341
4.2. Transport materiałów do nasadzeń.	341
5. WYKONYWANIE ROBÓT.	342
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.	342
5.2. Wykonanie nasadzeń drzew i krzewów.	342
5.2.1. Terminy sadzenia.	342
5.2.2. Dobór materiału roślinnego.	342
5.2.3. Technika sadzenia.	343
5.3. Zakładanie trawników z siewu.	343
5.3.1. Przygotowanie podłoża.	343
5.3.2. Terminy siewu.	343
5.3.3. Dobór materiału roślinnego.	343
5.3.4. Technika sadzenia.	343
5.4. Pielęgnacja roślin.	344
5.5. Montaż elementów zagospodarowania terenu i małej architektury.	344
5.6. Montaż desek ryflowanych.	344
5.6.1. Przygotowanie podłoża.	344
5.6.2. Montaż legarów.	345
5.6.3. Montaż desek ryflowanych.	345
5.6.4. Wykończenie.	345
5.6.5. Czyszczenie i konserwacja.	345
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	346
6.1. Ogólne zasady kontroli.	346
6.2. Kontrola jakości robót.	346
7. OBMIAR ROBÓT.	346
7.1. Jednostka obmiarowa.	346
8. ODBIÓR ROBÓT.	346
8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót.	346
8.2. Warunki odbioru.	346
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	346
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	346
ST 03.01 - WEWNĘTRZNE INSTALACJE WODNO-KANALIZACYJNE, CENTRALNEGO OGRZEWANIA I WODY ŁODOWEJ.	348
1. WSTĘP.	348
1.1. Przedmiot ST.	348
1.2. Zakres stosowania ST.	348

1.3. Zakres robót objętych ST.....	348
1.4. Określenia podstawowe.....	348
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.....	348
2. MATERIAŁY.....	348
2.1. Wymagania ogólne.....	349
2.2. Wymagania szczegółowe odnośnie materiałów.....	349
2.2.1. Instalacje wodno-kanalizacyjne.....	349
2.2.2. Instalacja ogrzewania i wody lodowej.....	350
3. SPRZĘT.....	351
4. TRANSPORT.....	351
4.1. Wymagania ogólne.....	351
4.2. Rury i kształtki instalacji wodno-kanalizacyjnych.....	352
4.3. Armatura i przybory sanitarne.....	352
4.4. Izolacja termiczna.....	353
5. WYKONANIE ROBÓT.....	353
5.1. Instalacja centralnego ogrzewania.....	353
5.1.1. Montaż rurociągów instalacji centralnego ogrzewania.....	353
5.1.1.1. Połączenia spawane.....	354
5.1.1.2. Łączenie rur wielowarstwowych.....	354
5.1.1.3. Zabezpieczenia antykorozyjne.....	355
5.1.1.4. Montaż ogrzewania podłogowego.....	355
5.1.2. Montaż grzejników.....	356
5.1.3. Montaż armatury i osprzętu.....	356
5.1.4. Próby i odbiór instalacji ciepłych.....	357
5.1.5. Wykonanie izolacji cieplochronnej.....	357
5.2. Węzeł cieplny.....	357
5.3. Instalacje wewnętrzne wodno-kanalizacyjne.....	358
5.3.1. Montaż przewodów techniką zaciskową.....	358
5.3.2. Montaż rurociągów warstwowych.....	359
5.3.3. Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi kanalizacyjne.....	360
5.3.3.1. Wykopy.....	360
5.3.3.2. Zasyпка i zagęszczenie.....	360
5.3.4. Montaż rurociągów kanalizacji sanitarnej.....	361
5.3.5. Montaż armatury i osprzętu.....	361
5.3.6. Wykonanie izolacji cieplochronnej.....	362
5.3.7. Próby szczelności instalacji wodnych.....	362
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	362
7. OBMIAR ROBÓT.....	363
7.1. Jednostka obmiarowa.....	363
8. ODBIÓR ROBÓT.....	363
8.1. Rodzaje odbioru robót.....	363
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	363
8.3. Odbiór częściowy.....	363
8.4. Odbiór ostateczny.....	363
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	364
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	364

ST 03.02 - INSTALACJA KLIMATYZACJI I WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	367
1. WSTĘP.	367
1.1. Przedmiot ST.....	367
1.2. Zakres stosowania ST.	367
1.3. Zakres robót objętych ST.....	367
1.4. Określenia podstawowe.....	368
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.	369
2. MATERIAŁY.....	369
2.1. Wymagania ogólne stosowania materiałów.....	369
2.2. Instalacja wentylacji i klimatyzacji.	370
3. SPRZĘT.	370
4. TRANSPORT.	371
4.1. Transport materiałów.....	371
4.2. Transport i przechowywanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.	371
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	372
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.	372
5.2.1. Przewody wentylacyjne.....	372
5.2.2. Wykonanie połączeń pomiędzy elementami.	374
5.2.3. Odległości od powierzchni montażu.	374
5.2.4. Wykonanie przejść przez ściany i stropy.....	374
5.2.5. Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji.	374
5.2.6. Dostęp do urządzeń.....	375
5.2.7. Wentylatory.....	375
5.2.8. Nawiewniki, wywiewniki i kratki wentylacyjne.....	375
5.2.9. Czerpnie i wyrzutnie powietrza.....	376
5.2.10. Tłumiki akustyczne.	376
5.2.11. Centrale wentylacyjne.....	376
5.2.12. Klimatyzatory.....	376
5.2.13. Rurociągi freonowe.	377
5.2.13.1. Cięcie i lutowanie rur.	377
5.2.13.2. Prowadzenie przewodów instalacji klimatyzacji.....	378
5.2.13.3. Prowadzenie przewodów instalacji klimatyzacji.....	378
5.2.13.4. Tuleje ochronne.	378
5.2.13.5. Izolacja cieplna.	379
5.2.13.6. Próby instalacji freonowej i napełnienie czynnikiem chłodniczym.....	379
5.2.14. Instalacja odprowadzania skroplin.....	379
5.2.15. Podłączenia elektryczne i pomiary instalacji elektrycznych.	380
5.2.15.1. Podłączenia elektryczne.....	380
5.2.15.2. Pomiary elektryczne.....	380
5.2.16. Wyregulowanie, próby i uruchomienie instalacji.	380
5.2.17. Dokumentacja Powykonawcza.....	380
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	381
6.1. Ogólne zasady kontroli.....	381
6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.	381
6.3. Procedura prac kontrolnych.....	381

6.3.1. Wymagania ogólne.....	381
6.3.2. Badanie materiałów i urządzeń.....	382
6.3.3. Kontrola działania wentylatorów oraz urządzeń wentylacyjnych.	382
6.3.4. Kontrola działania sieci przewodów.....	382
6.3.5. Badania instalacji klimatyzacji.....	382
7. OBMIAR ROBÓT.....	383
7.1. Jednostka obmiarowa.	383
8. ODBIÓR ROBÓT.	383
8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót.....	383
8.2. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac.	384
8.2.1. Badanie ogólne.....	384
8.2.2. Badanie wentylatorów i urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.	384
8.2.3. Badanie sieci przewodów.....	385
8.2.4. Badanie nawiewników i wywiewników.....	385
8.2.5. Badanie instalacji klimatyzacji.....	385
8.2.6. Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych.	385
8.2.7. Wykaz dokumentów inwentarzowych.....	385
8.2.8. Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji.....	386
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	386
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	386
ST 04.01 - PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE, KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ, GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA	388
1. WSTĘP.	388
1.1. Przedmiot ST.....	388
1.2. Zakres stosowania ST.	388
1.3. Zakres robót objętych ST.....	388
1.4. Określenia podstawowe.....	388
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.....	389
2. MATERIAŁY.....	389
2.1. Wymagania ogólne.....	389
2.2. Przyłącze wodociągowe.	389
2.2.1. Przewody i armatura.	389
2.2.2. Wodomierze.	390
2.2.2.1. Wodomierz dla potrzeb budynku.....	390
2.2.2.2. Wodomierze w terenie zewnętrznym.....	390
2.2.3. Hydrant zewnętrzny.	390
2.3. Instalacja zewnętrzna kanalizacji sanitarnej.	390
2.4. Gruntowy wymiennik ciepła.....	391
2.5. Instalacja kanalizacji deszczowej.....	391
2.5.1. Przewody i uzbrojenie.	391
3. SPRZĘT.	391
4. TRANSPORT.	392
4.1. Rury.	392
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	392
5.1. Ogólne warunki wykonania robót.....	392

5.2. Roboty przygotowawcze.	393
5.3. Roboty ziemne.....	393
5.4. Odspojenie i transport urobku.	394
5.5. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.....	394
5.6. Odwodnienie wykopu na czas budowy rurociągu.	394
5.7. Przygotowanie podłoża.	394
5.8. Zasady montażu rurociągów z PE.....	395
5.9. Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego.	396
5.10. Łączenie rur i kształtek PE.	396
5.10.1. Zgrzewanie doczołowe.	396
5.10.2. Zgrzewanie przy pomocy złącz elektrooporowych.	397
5.11. Kanał z rur PVC.	397
5.12. Obsypka i zasypka wstępna przewodów.....	397
5.13. Montaż studzienek kanalizacyjnych.....	398
5.14. Montaż wpustów ulicznych.....	398
5.15. Zabezpieczenie studzienek.....	399
5.16. Próby szczelności, płukanie i badanie wody.	399
5.17. Oznakowanie trasy i armatury.	399
5.18. Montaż kolektora gruntowego.	399
5.19. Montaż wpustów dachowych.	400
5.19.1. Prace przygotowawcze.....	400
5.19.2. Montaż wpustów.....	400
5.20. Montaż rurociągów odwadniających HDPE.	401
5.20.1. Prace przygotowawcze.....	401
5.20.2. Prefabrykacja odcinków instalacji.	401
5.20.3. Montaż rurociągów.	401
5.21. Montaż skrzynek rozsączających.....	401
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	402
7. OBMIAŁ ROBÓT.	403
7.1. Jednostka obmiarowa.	403
8. ODBIÓR ROBÓT.	403
8.1. Odbiór częściowy.....	403
8.2. Odbiór techniczny końcowy.	404
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	404
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	404
ST 05.01 - INSTALACJE ELEKTRYCZNE, TELETECHNICZNE I AUTOMATYKI	407
1. WSTĘP.	407
1.1. Przedmiot ST.....	407
1.2. Zakres stosowania ST.	407
1.3. Zakres robót objętych ST.....	407
1.4. Określenia podstawowe.....	407
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	407
2. MATERIAŁY.....	408
2.1. Instalacje elektryczne.	408
2.2. Instalacje teletechniczne.....	409

2.3. Instalacje automatyki.	412
3. SPRZĘT.	412
4. TRANSPORT.	413
5. WYKONYWANIE ROBÓT.	413
5.1. Trasowanie.	413
5.2. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów.	413
5.3. Przejścia przez ściany i stropy.	413
5.4. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych.	413
5.5. Podejście do odbiorników.	414
5.6. Układanie przewodów.	414
5.6.1. Przewody izolowane w rurkach.	414
5.6.1.1. Układanie rur.	414
5.6.1.2. Wciąganie przewodów.	414
5.6.2. Przewody izolowane kabelkowe na uchwytach.	414
5.6.2.1. Układanie przewodów na uchwytach.	415
5.6.2.2. Wykonanie instalacji w korytkach prefabrykowanych.	415
5.6.2.3. Wykonanie instalacji w listwach PCW.	415
5.6.3. Przewody izolowane układanie pod tynkiem.	415
5.7. Łączenie przewodów.	415
5.8. Przyłączanie odbiorników.	416
5.9. Montaż tablic rozdzielczych.	416
5.10. Montaż sztucznych zwodów piorunowych na budynku.	416
5.10.1. Zwody poziome.	416
5.10.2. Przewody odprowadzające.	416
5.10.3. Uziomy.	417
5.11. Próby montażowe.	417
5.12. Testowanie instalacji teletechnicznych.	417
5.13. Certyfikacja instalacji teletechnicznych.	418
5.14. System sygnalizacji alarmowania pożarowego.	418
5.15. Systemy ochrony.	420
5.15.1. System sygnalizacji włamania i napadu.	421
5.14.2. System kontroli dostępu.	422
5.16. Instalacja automatyki.	422
5.16.1. Prace kablowe.	423
5.16.2. Rozdzielnice.	423
5.16.3. Aparatura obiektowa.	424
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	424
7. OBMIAR ROBÓT.	424
7.1. Jednostka obmiarowa.	424
8. ODBIÓR ROBÓT.	424
8.1. Warunki odbioru robót budowlanych niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznej w budynku.	424
8.2. Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej.	425
8.2.1. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych.	425
8.2.2. Oględziny instalacji elektrycznych.	425
8.2.3. Estetyka i jakość wykonanej instalacji.	426

8.2.4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.	426
8.2.5. Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi.	426
8.2.6. Połączenia przewodów.	427
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	427
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	427
ST 06.01 - OŚWIETLENIE TERENU, PRZYŁĄCZA I LINIE KABLOWE ELEKTRYCZNE I	
TELETECHNICZNE	431
1. WSTĘP.	431
1.1. Przedmiot ST.	431
1.2. Zakres stosowania ST.	431
1.3. Zakres robót objętych ST.	431
1.4. Określenia podstawowe.	431
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.	432
2. MATERIAŁY.	432
2.1. Ogólne wymagania.	432
2.2. Linie energetyczne kablowe.	432
2.3. Ochrona od porażień.	433
2.4. Oświetlenie zewnętrzne terenu.	433
2.5. Kanalizacja teletechniczna.	433
3. SPRZĘT.	433
3.1. Ogólne wymagania.	433
3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowej.	433
3.3. Sprzęt do wykonania oświetlenia.	434
4. TRANSPORT.	434
4.1. Ogólne wymagania.	434
4.2. Środki transportu.	434
5. WYKONYWANIE ROBÓT.	434
5.1. Wymagania ogólne.	434
5.2. Rowy pod kable.	435
5.3. Układanie kabli.	436
5.3.1. Ogólne wymagania.	436
5.3.2. Temperatura otoczenia i kabla.	436
5.3.3. Zginanie kabli.	437
5.3.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie.	437
5.3.5. Układanie kabli w kanałach kablowych.	438
5.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą.	438
5.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi.	438
5.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami.	439
5.7. Wykonanie muf, złączy i głowic kablowych.	439
5.8. Układanie przepustów kablowych.	440
5.9. Ochrona przeciwporażeniowa.	440
5.10. Oznaczenie linii kablowych.	440
5.11. Próby i pomiary linii kablowej.	440
5.12. Montaż fundamentów słupów oświetleniowych.	441
5.13. Montaż słupów oświetleniowych.	441

5.14. Montaż opraw.	441
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	441
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.	441
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.	442
6.3. Badania w czasie wykonywania robót.	442
6.3.1. Rowy pod kable.	442
6.3.2. Kable i osprzęt kablowy.	442
6.3.3. Układanie kabli.	442
6.3.4. Sprawdzenie ciągłości żył.	442
6.3.5. Pomiar rezystancji izolacji.	443
6.3.6. Próba napięciowa izolacji.	443
6.3.7. Fundamenty.	443
6.3.8. Słupy oświetleniowe.	443
6.4. Badania po wykonaniu robót.	443
7. OBMIAR ROBÓT.	443
8. ODBIÓR ROBÓT.	444
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	444
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	444

ST 00.01 - WYMAGANIA OGÓLNE (CPV 45200000-9)

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 – **„Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego”**.

1.2. Stosowanie zapisów Specyfikacji Technicznej.

1.2.1. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikację Techniczną jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych należy odczytywać i rozumieć (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy Dokumentacji Technicznej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego, Dz.U. 2004 nr 202 poz. 2072) jako zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót (w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych, oraz oceny prawidłowości ich wykonania) w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót opisanych w punkcie 1.1.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna wobec braku ogólnych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót dla kubaturowych obiektów użyteczności publicznej oraz z uwagi na obszerność i skomplikowanie przedmiotu inwestycji ma charakter doprecyzowujący pojęcia i relacje pomiędzy uczestnikami procesu budowlanego w celu odpowiadającej oczekiwaniom Zamawiającego, dobrej jakościowo i sprawnej realizacji inwestycji w zakresie określonym w punkcie 1.1. i nie stanowi szczegółowego opisu technicznego przedmiotu inwestycji i procedur towarzyszących jego realizacji.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna powołuje i klasyfikuje następujące źródła szczegółowych zasad wyznaczających kryteria jakościowe przy realizacji przedmiotowej inwestycji uszeregowane w kolejności poczynając od najważniejszego kryterium:

- 1) Dokumentacja Techniczna.
- 2) Aktualne w dacie wykonywania robót normy polskie i zagraniczne, których stosowanie poprzez przywołanie ich w towarzyszących niniejszej specyfikacji szczegółowych specyfikacjach technicznych jest dla inwestycji obligatoryjne, o ile Dokumentacja Techniczna 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 Technicznej albo nie ujętych zarówno w Dokumentacji Technicznej jak w normach aktualnych – przywołanych w niniejszej specyfikacji, o ile nie stoją one w sprzeczności z Dokumentacją Techniczną i normami aktualnymi przywołanymi w ST.
- 4) Wątpliwości w zakresie uszeregowania wymagań bądź usunięcia sprzeczności jakie mogą zachodzić pomiędzy normami a zapisami w Dokumentacji Technicznej lub wzajemnie pomiędzy Warunkami technicznymi o których mowa wyżej, normami i/lub elementami

Dokumentacji Technicznej powinny być wyjaśniane przy udziale Inspektora Nadzoru i Projektanta przed przystąpieniem do Robót. Wszelkie konsekwencje wynikające z zaniechania wyjaśnienia wątpliwości w powyższych względach obciążają wyłącznie Wykonawcę Robót.

1.2.2. Zakres kompetencji wynikający ze stosowania Specyfikacji Technicznej.

Zapisy Specyfikacji Technicznej odnoszące się do konieczności zakresu wykonania danych Robót należy traktować jako obowiązujące dla Umowy jeżeli nie stanowią one inaczej niż zapisy zawarte w Umowie.

Wszelkie zapisy sporne zawarte w dokumentach przekazanych Wykonawcy należy traktować w następującej kolejności pierwszeństwa dokumentów:

- 1) Umowa.
- 2) Dokumentacja Techniczna.
- 3) Specyfikacja Techniczna.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.

1.3.1. Zakres robót do wykonania.

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

Lp.	Nr ST	Kody CPV	Nazwa Specyfikacji Technicznej
1	ST 00.01	45200000-9	WYMAGANIA OGÓLNE
2	ST 01.01	45111200-0 45262210-6	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE, ZIEMNE I FUNDAMENTOWE
3	ST 01.02	45262310-7	ROBOTY ZBROJENIOWE
4	ST 01.03	45262300-4	ROBOTY ŻELBETOWE I BETONOWE
5	ST 01.04	45223210-1	KONSTRUKCJE STALOWE
6	ST 01.05	45262500-6	ROBOTY MUROWE
7	ST 01.06	45410000-4	ROBOTY TYNKARSKIE
8	ST 01.07	45320000-6 45261210-9	ROBOTY IZOLACYJNE I POKRYWCZE DACHU
9	ST 01.08	45443000-4	ELEWACJE ZEWNĘTRZNE W TECHNOLOGII MOKREJ ORAZ SUCHEJ Z PŁYT WŁÓKNO-CEMENTOWYCH
10	ST 01.09	45431100-8 45431200-9 45262510-9	POSADZKI I OKŁADZINY ŚCIENNE Z PŁYTEK CERAMICZNYCH ORAZ POSADZKI EPOKSYDOWE
11	ST 01.10	45421152-4 45421146-9	OKŁADZINY WEWNĘTRZNE Z PŁYT GIPSOWO-KARTONOWYCH, MODUŁOWYCH I WŁÓKNO-CEMENTOWYCH
12	ST 01.11	45442100-8	ROBOTY MALARSKIE
13	ST 01.12	45432111-5 45432121-8	PODŁOGA Z WYKŁADZIN DYWANOWYCH I ELASTYCZNYCH PCV ORAZ PODŁOGA PODNIESIONA
14	ST 01.13	45421000-4	STOLARKA I ŚLUSARKA OKIENNA I DRZWIOWA
15	ST 01.14	45421160-3	ROBOTY ŚLUSARSKIE

16	ST 01.15	45313100-5	MONTAŻ DŹWIGÓW OSOBOWO-TOWAROWYCH
17	ST 01.16	45421153-1	WYPOSAŻENIE
18	ST 02.01	45111200-0	ROBOTY POMIAROWE PRZY LINIOWYCH ROBOTACH ZIEMNYCH
19	ST 02.02	45111200-0	KORYTOWANIE, PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA
20	ST 02.03	45233120-6	PODBUDOWA Z KRUSZYWA NATURALNEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE
21	ST 02.04	45233120-6	PODBUDOWA Z TŁUCZNI KAMIENNEGO
22	ST 02.05	45233120-6	PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU LUB KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM
23	ST 02.06	45233200-1	NAWIERZCHNIE Z KOSTEK I PŁYT BETONOWYCH
24	ST 02.07	45112710-5 45111291-4 45342000-6	ZIELEŃ I ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU
25	ST 03.01	45330000-9 45331100-7 45332000-3 45332400-7 45232141-2 45343000-3	WEWNĘTRZNE INSTALACJE WODNO-KANALIZACYJNE, CENTRALNEGO OGRZEWANIA ORAZ WODY LODOWEJ
26	ST 03.02	45331000-6 45331210-1 45331230-7	INSTALACJA KLIMATYZACJI I WENTYLACJI MECHANICZNEJ
27	ST 04.01	45231300-8 45232150-8 45232410-9 45232130-2 45232141-2	PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE, KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ, GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA
28	ST 05.01	45311200-2 45310000-3 45317300-5 45311000-0 45316000-5 45314320-0 45312100-8 45312200-9 45312310-3	INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE
29	ST 06.01	45231400-9 45316100-6	OŚWIETLENIE TERENU, PRZYŁĄCZA I LINIE KABLOWE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE

Jeżeli z Dokumentacji Technicznej wynika niezbędność wykonania robót nie wymienionych w powyższych ST to Wykonawca jest zobowiązany je wykonać w ramach Ceny Umownej, a warunki wykonania i odbioru tych Robót ustalić na podstawie zapisów niniejszej ST.

1.4. Określenia podstawowe.

Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1. Zamawiający - osoba prawna lub fizyczna wymieniona w Umowie zawierająca Umowę z Wykonawcą zlecając mu wykonanie Robót Budowlanych.

1.4.2. Wykonawca - osoba prawna lub fizyczna realizująca Roboty zlecone przez Zamawiającego na warunkach Umowy.

1.4.3. Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Technicznej.

1.4.4. Inspektor Nadzoru - osoba pisemnie wyznaczona przez Zamawiającego, działająca w jego imieniu w zakresie przekazanych uprawnień i obowiązków dotyczących sprawowania kontroli zgodności realizacji Robót Budowlanych z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacjami Technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków Umowy.

1.4.5. Inżynier - osoba prawna lub fizyczna, wyznaczona przez Zamawiającego do reprezentowania jego interesów przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji Robót Budowlanych z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacjami Technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami Umowy.

1.4.6. Kierownik Budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Umowy.

1.4.7. Podwykonawca - osoba prawna lub fizyczna wymieniona w Ofercie jako podwykonawca części Robót Budowlanych oraz jej następcy prawni albo każda inna osoba prawna lub fizyczna nie wymieniona w Ofercie, z którą Wykonawca zawarł umowę o wykonanie części Robót oraz jej następcy prawni.

1.4.8. Inni wykonawcy - osoby prawne lub fizyczne, którym Zamawiający zlecił bezpośrednio wykonanie robót na Terenie Budowy, na którym Wykonawca realizuje zlecone mu Roboty Budowlane, oraz inne jednostki prawnie działające na Terenie Budowy.

1.4.9. Roboty - zarówno Roboty Budowlane, Roboty Uzupełniające jak i Roboty Poprawkowe, stosownie do okoliczności.

1.4.10. Roboty Budowlane - zespół czynności podejmowanych przez Wykonawcę w celu zapewnienia prawidłowego oraz terminowego wykonania przedmiotu Umowy, w tym również dostarczenia pracowników, Materiałów, Sprzętu i Urządzeń.

1.4.11. Roboty Uzupełniające - oznaczają wszelkiego rodzaju roboty pomocnicze potrzebne lub wymagane do wykonania i wykończenia Robót Budowlanych.

1.4.12. Roboty Poprawkowe - roboty potrzebne do usunięcia usterek zgłoszonych przez Inspektora Nadzoru w trakcie wykonywania Robót Budowlanych bądź w trakcie Odbioru.

1.4.13. Teren Budowy - przestrzeń, w której prowadzone są Roboty Budowlane, wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy, wskazana w Umowie.

1.4.14. Sprzęt - wszystkie maszyny, środki transportowe i drobny sprzęt z urządzeniami do budowy, konserwacji i obsługi, potrzebne dla zgodnej z Umową realizacji Robót Budowlanych.

1.4.15. Urządzenia - aparaty, maszyny i pojazdy mające stanowić lub stanowiące część Robót Budowlanych.

1.4.16. Urządzenia Tymczasowe - wszelkie urządzenia zaprojektowane, zbudowane lub zainstalowane na Terenie Budowy, potrzebne do wykonania Robót Budowlanych oraz usunięcia wad, a przewidziane do usunięcia po zakończeniu Robót.

1.4.17. Materiały - wszelkiego rodzaju rzeczy (inne niż Urządzenia) niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Techniczną i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

1.4.18. Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) - Warunki określone w trybie postępowania o udzieleniu Zamówienia, na podstawie których Wykonawca przystąpił do udzielenia Zamówienia oraz na podstawie których została wyłoniona najkorzystniejsza Oferta.

1.4.19. Oferta - wyceniona propozycja Wykonawcy złożona Zamawiającemu na piśmie w ściśle określonej formie, na wykonanie Robót Budowlanych oraz usunięcie wad zgodnie z warunkami określonymi w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia.

1.4.20. Przedmiar Robót - dokument zawierający podzielone na pozycje czynności, jakie mają zostać wykonane zgodnie z Umową, wskazujące ilość każdej pozycji.

1.4.21. Kosztorys Ofertowy - wyceniony przez Wykonawcę kompletny Przedmiar Robót.

1.4.22. Cena Jednostkowa - cena jednostki obmiarowej w Kosztorysie Ofertowym.

1.4.23. Cena Ryczałtowa - cena pozycji obmiarowej w Kosztorysie Ofertowym lub cena za wykonanie części lub całości Robót.

1.4.24. Stawki i Narzuty - wartości podane przez Wykonawcę w Ofercie, określające ceny czynników produkcji (robocizny, materiałów i pracy sprzętu) oraz wskaźniki kosztów pośrednich, kosztów zakupu i zysku, zastosowane przez Wykonawcę przy wyliczaniu Cen Jednostkowych w Kosztorysie Ofertowym.

1.4.25. Umowa/Kontrakt - zgodne oświadczenie woli Zamawiającego i Wykonawcy, wyrażone na piśmie, o wykonanie określonych w jej treści Robót Budowlanych w ustalonym Terminie i za uzgodnioną Cenę Umowną wraz z innymi dokumentami, które zostały przywołane lub załączone do Umowy, stanowiąc jej integralny składnik.

1.4.26. Cena Umowna/Cena Kontraktowa - kwota wymieniona w Umowie jako wynagrodzenie należne Wykonawcy za wykonanie Robót Budowlanych wraz z usunięciem wad, zgodnie z postanowieniami Umowy.

1.4.27. Dzień - każdy z dni kalendarzowych rozpoczynający się i kończący o północy.

1.4.28. Termin Wykonania - czas określony w Umowie na wykonanie i zakończenie całości lub części Robót Budowlanych wraz z przeprowadzeniem Odbioru Końcowego, liczony od Daty Rozpoczęcia do Daty Zakończenia.

1.4.29. Data Rozpoczęcia - data określona w Umowie, od której Wykonawca może rozpocząć Roboty Budowlane.

1.4.30. Data Zakończenia - data określona w Umowie, do której Wykonawca ma zakończyć całość lub część Robót Budowlanych wraz z przeprowadzeniem Odbioru Końcowego.

1.4.31. Dokumentacja Techniczna - zbiór wszystkich zeszytów Projektu Budowlanego i Projektu Wykonawczego opisujących niniejsze zadanie, wymieniony w pkt. 1.5.2. niniejszej Specyfikacji.

1.4.32. Dokumentacja Powykonawcza - Dokumentacja Techniczna wraz z wszelkimi Zmianami wprowadzonymi w czasie realizacji Robót., w tym dokumentacja geodezyjna.

1.4.33. Rysunki - rysunki Robót zawarte w Dokumentacji Technicznej, oraz wszelkie rysunki dodatkowe i zmienione wydane przez Zamawiającego zgodnie z Umową.

1.4.34. 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.

1.4.35. Wada - jakakolwiek część Robót Budowlanych wykonana niezgodnie z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacjami Technicznymi lub innymi postanowieniami Umowy.

1.4.36. Zmiana - każde odstępstwo w wykonaniu Robót Budowlanych, przekazane Wykonawcy na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

1.4.37. 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.

1.4.38. Odbiór - zarówno Odbiór Częściowy, Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu, Odbiór Końcowy jak i Odbiór Pogwarancyjny stosownie do okoliczności.

1.4.39. Odbiór Częściowy - odbiór polegający na ocenie ilości, jakości części Robót, zgodnie z postanowieniami Umowy, dla których w Umowie została przewidziana odrębna Data Zakończenia.

1.4.40. Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu - odbiór polegający na ocenie ilości i jakości Robót, które w dalszym procesie realizacji zanikają lub ulegają zakryciu.

1.4.41. Odbiór Końcowy - odbiór polegający na ocenie ilości i jakości całości Robót Budowlanych zgodnie z postanowieniami Umowy.

1.4.42. Odbiór Pogwarancyjny - odbiór polegający na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem Wad powstałych i ujawnionych w okresie gwarancyjnym.

1.4.43. Operat Kolaudacyjny - wszystkie dokumenty Umowy z odnotowanymi Zmianami zaistniałymi w czasie realizacji Robót Budowlanych, wynikami wykonanych badań, pomiarów, przeprowadzonych prób, geodezyjną inwentaryzacją Robót oraz zestawienie ilości wykonanych Robót; stanowiące podstawę do ich oceny i Odbioru Końcowego.

1.4.44. Rozjemca - osoba mianowana wspólnie przez Zamawiającego i Wykonawcę do rozstrzygnięcia sporów na drodze polubownej a powstających na tle realizacji Umowy.

1.4.45. Siła Wyższa - zdarzenie zewnętrzne, nie dające się przewidzieć, którego skutkom nie można było zapobiec, nawet poprzez dołożenie najwyższej staranności.

1.4.46. Aprobata Techniczna - dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną wyrobu stwierdzającą jego przydatność do stosowania w określonych warunkach, wydany przez jednostkę upoważnioną do udzielania aprobat technicznych.

1.4.47. Odpowiednia Zgodność - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót Budowlanych.

1.4.48. Deklaracja Zgodności - dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji wydany przez Polską lub Europejską jednostkę certyfikującą, upoważnioną do ich wydawania zgodnie z Rozporządzeniem wymienionym w punkcie 10.2.9, wskazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż dany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innym dokumentem normatywnym w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania.

1.4.49. Certyfikat Zgodności - zastrzeżony znak, nadawany lub stosowany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji wskazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż dany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innym dokumentem normatywnym w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy.

Zamawiający w terminie ustalonym w Umowie da Wykonawcy prawo dostępu do wszystkich części Terenu Budowy i użytkowania ich oraz przekaze Dziennik Budowy.

Po przekazaniu Terenu Budowy na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili Odbioru Końcowego Robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2. Dokumentacja Techniczna i Powykonawcza.

W ramach realizacji inwestycji Wykonawca winien:

- opracować materiały przedprojektowe: ekspertyzy, mapy do celów projektowych, inwentaryzację zieleni, inwentaryzację obiektów istniejących, badania geologiczne, projekt rozbiórek,
- opracować kompletną dokumentację projektową w tym: koncepcję wielobranżową, projekt architektoniczno-budowlany, projekty wykonawcze i warsztatowe, wytyczne oraz plan BIOZ,
- przenieść na Zamawiającego prawa majątkowe do dokumentacji projektowej z chwilą jej odbioru,
- opracować i uzyskać niezbędne warunki, decyzje, opinie, uzgodnienia, operaty w tym akustyczne dla audytoriów i sal seminaryjnych oraz pozwolenia warunkujące prowadzenie prac budowlanych, w tym uzyskać pozwolenie na budowę,
- opracować program budowy, Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót,
- wybudować zaprojektowaną inwestycję, z dostarczeniem koniecznych materiałów, sprzętu oraz wykwalifikowanych i uprawnionych zasobów ludzkich,
- wybudować, dostarczyć i wykonać montaż urządzeń oraz wyposażenie obiektów i instalacji,
- przeprowadzić próby końcowe i próby eksploatacyjne,
- dostarczyć Zamawiającemu kompletną dokumentację powykonawczą, instrukcje eksploatacji i konserwacji, dokumentację techniczno-ruchową,
- przeszkolić personel Zamawiającego, w zakresie eksploatacji obiektów, urządzeń i instalacji,
- uzyskać niezbędne uzgodnienia i pozwolenia wynikające z prawa, umożliwiające eksploatację obiektów, urządzeń i instalacji,
- przekazać Zamawiającemu obiekty do użytkowania,
- wykonywać czynności serwisowe przez cały okres trwania gwarancji.

1.5.3. Zgodność robót z Dokumentacją Techniczną i Specyfikacjami Technicznymi.

Podstawą wykonania Robót będzie opracowana przez Wykonawcę Dokumentacja Projektowa z pozwoleniem na budowę.

Roboty będą prowadzone zgodnie z zakresem określonym w Specyfikacji Technicznej, zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Techniczną i Specyfikacjami Technicznymi.

Dane określone w Dokumentacji Technicznej i w ST będą uważane za wartości minimalne. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać Odpowiednią Zgodność z określonymi wymaganiami.

W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Techniczną lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza Placem Budowy w okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i Odbioru Końcowego Robót a w szczególności:

- a) Utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczy Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- b) W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: bariery ochronne, oświetlenie, znaki ostrzegawcze i wszelkie inne niezbędne do zapewnienia bezpieczeństwa Robót. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności (w dzień i w nocy) tych znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.
- c) Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Zamawiającym oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Zamawiającego, tablic informacyjnych. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót. Wymagania odnośnie tablic informacyjnych przedstawiono w p. 5.3. niniejszej Specyfikacji Technicznej.
- d) Ponadto Wykonawca umieści na Terenie Budowy ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. Wymagania odnośnie ogłoszenia podano w p 5.3 niniejszej specyfikacji.
- e) Wykonawca podejmie odpowiednie środki w celu zabezpieczenia dróg prowadzących do Terenu Budowy przed uszkodzeniem spowodowanym jego środkami transportu, jego podwykonawców lub dostawców na własny koszt.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy i Robót poza Terenem Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Umowną.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

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

W szczególności Wykonawca powinien zapewnić spełnienie następujących warunków:

- a) miejsca na bazy, magazyny, składowiska i wewnętrzne drogi transportowe powinny być tak wybrane, aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym,
- b) powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami, paliwami, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi szkodliwymi substancjami,
 - przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu,
 - możliwością powstania pożaru.

Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji Robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca powinien utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

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

Dla nowoprojektowanego Instytutu Informatyki i istniejącego budynku WMFil należy przewidzieć drogę pożarową zgodnie z obowiązującymi przepisami .

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie mogą być dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały Aprobata Techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem Robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien nie być gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie Terenu Budowy. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Wykonawca obowiązany jest uzgodnić z właścicielem terenu położenie ogrodzenia Terenu Budowy, w taki sposób aby zapewnić warunki ewakuacji dla budynków znajdujących się na terenie oraz uwzględnić położenie istniejących urządzeń terenu.

1.5.9. Organizacja obsługi komunikacyjnej Terenu Budowy.

Położenie drogi dojazdowej do Terenu Budowy Wykonawca ma obowiązek wykonać w ramach Umowy. Ewentualne projekty organizacji ruchu oraz wszelkie uzgodnienia i pozwolenia z nim związane leżą po stronie Wykonawcy.

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z Terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Terenu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

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

Gdyby doszło do realizacji robót w pasie drogowym, to podczas wykonywania Robót, obejmujących swym zasięgiem jezdnię lub drogę, Wykonawca w ramach Ceny Umownej zobowiązany jest do zorganizowania ruchu zastępczego (objazdu) oraz oznakowania.

Wykonawca zobowiązany jest do uzgodnienia projektu organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót z właścicielem drogi oraz policją oraz do wykonania organizacji ruchu zastępczego według uzgodnionego projektu (oznakowania i zabezpieczenia terenu Robót oraz oznakowania objazdów i zaleconego, związanego ze zmianą organizacji ruchu, oznakowania dróg).

Wykonawca wnieśnie wszystkie opłaty za zajęcie pasa drogowego (drogi, chodniki oraz pobocza dróg) oraz za umieszczenie urządzeń w pasie drogowym. Wszelkie formalności związane z zajęciem pasa drogowego i organizacją ruchu Wykonawca zobowiązany jest wykonać własnym staraniem i kosztem.

1.5.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Umownej.

1.5.12. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Wykonawca powinien wykonać plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ). Plan ten powinien zostać sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem wymienionym w punkcie 10.2.3 i zawierać takie informacje jak:

- a) stosowanie i dostępność środków pierwszej pomocy,
- b) stosowanie i dostępność środków ochrony osobistej,
- c) plan działania w przypadku nagłych wypadków,

- d) plan działania w związku z organizacją ruchu,
- e) działania przeciwpożarowe,
- f) działania podjęte w celu przestrzegania przepisów bhp,
- g) zabezpieczenie Terenu Budowy i utrzymywanie porządku,
- h) działania w zakresie magazynowania materiałów, paliw itp. i ich ochrony przed warunkami atmosferycznymi,
- i) inne działania gwarantujące bezpieczeństwo Robót.

1.5.13. Ochrona i utrzymanie robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do Daty Zakończenia Robót.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu Odbioru Końcowego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu Odbioru Końcowego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć utrzymanie nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.14. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i lokalne oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

1.5.15. Działania związane z organizacją prac przed rozpoczęciem robót.

Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca jest zobowiązany powiadomić pisemnie wszystkie zainteresowane strony o Dacie Rozpoczęcia Robót oraz o Dacie Zakończenia.

Z chwilą przejęcia Terenu Budowy Wykonawca odpowiada przed właścicielami nieruchomości, których teren został przekazany pod budowę, za wszystkie szkody powstałe na tym terenie. Wykonawca zobowiązany jest również do przyjmowania i wyjaśniania skarg i wniosków wszystkich właścicieli lub dzierżawców terenu przekazanego czasowo pod budowę.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Umownej.

2. Materiały.

2.1. Dopuszczenia stosowania materiałów.

Przy wykonywaniu Robót Budowlanych należy, zgodnie z Ustawą wymienioną w punkcie 10.2., stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wyroбами dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są wyroby właściwie oznaczone, zgodnie z Ustawą wymienioną w punkcie 10.2.8:

- a) Oznaczone znakiem CE (zgodnie z Dyrektywą 89/106/EWG), dla których zgodnie z odrębnymi przepisami 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, znajdujące się 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 (bez znaku CE).
Dokumentem potwierdzającym zgodność wyrobu z europejskimi normami i aprobatami, a więc upoważniającym do znaku CE, jest Deklaracja Zgodności, wystawiona przez producenta po dokonaniu odpowiedniej procedury oceniającej.
Wyrób budowlany ze znakiem CE może być od 1 maja 2004 r. swobodnie wprowadzany na rynek Polski i innych krajów członkowskich Unii Europejskiej, zgodnie z Rozporządzeniem wymienionym w punkcie 10.2.7.
- b) Wyroby budowlane dla których wydano Certyfikat Zgodności na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji.
Certyfikaty Zgodności na znak bezpieczeństwa B są dokumentami wskazującymi, że wyrób spełnia wymagania dotyczące bezpieczeństwa, ustalone w Polskich Normach, zawarte w aprobatkach technicznych oraz właściwych przepisach i dokumentach technicznych. Certyfikat B jest wydawany przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji lub jednostki akredytowane zgodnie z Rozporządzeniem wymienionym w punkcie 10.2.6 i 10.2.9.

2.2. Jakość stosowanych materiałów.

Za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych Robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Techniczną i wymaganiami ST odpowiedzialny jest Wykonawca Robót. Wszystkie atesty, świadectwa, dokumenty laboratoryjne itp. powinny być gromadzone na bieżąco w miarę postępu Robót i być zawsze dostępne do wglądu dla Inspektora Nadzoru.

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające:

- a) Certyfikat Zgodności na znak bezpieczeństwa B wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, Aprobatek Technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych, Deklarację Zgodności lub Certyfikat Zgodności:
- z Polską Normą,
 - z Aprobatacją Techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy.
- b) oznaczenie znakiem CE.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

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

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.

Dopuszcza się zamienne rozwiązania (wykorzystujące produkty innych producentów) pod warunkiem:

- a) spełnienia minimum tych samych właściwości technicznych i estetycznych.
- b) uzyskania akceptacji Zamawiającego/Inspektora Nadzoru zwłaszcza co do elementów wykończenia, kolorystyki oraz doboru materiałów,
- c) przedstawieniu zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru) do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wykonawca na własny koszt dostarczy próbki wszystkich materiałów przeznaczonych do wbudowania, widocznych po wykończeniu. Wykończenie elewacji będzie poprzedzone wykonaniem fragmentu próbnego w miejscu styku wszystkich rodzajów materiałów, o powierzchni nie mniejszej niż 12m².

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nieprzyjęciem i niezapłaceniem za nie.

Materiały, które nie odpowiadają wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych Robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów może zostać zmieniony przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do posiadania i do udostępniania świadectw jakości podstawowych materiałów takich jak: Aprobaty Techniczne, Certyfikaty Zgodności i Deklaracje Zgodności.

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.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Jeśli materiały będą składowane poza Terenem Budowy, Wykonawca zapewni Inspektorowi Nadzoru w dogodnym dla niego czasie i zakresie dostęp do materiałów w celu przeprowadzenia ich kontroli.

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów.

Jeśli Dokumentacja Techniczna lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora Nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

3. Sprzęt.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z Ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, Programie Zapewnienia Jakości (PZJ) i Programie 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 Technicznej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym w Umowie.

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 Techniczna lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie 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.

4. Transport.

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Technicznej i ST oraz zgodnie ze wskazaniami Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym w Umowie.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nieodpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inspektora Nadzoru pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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 zgodnie z Umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Techniczną, wymaganiami ST 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 Technicznej 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 koszt Wykonawcy.

Usuwanie kolizji i przeszkód nieprzewidzianych w dokumentacji projektowej będzie się odbywało staraniem i na koszt Wykonawcy.

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 sformułowaniach zawartych w Umowie, Dokumentacji Technicznej, ST oraz w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

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.

5.2. Program robót.

Możliwości przerobowe Wykonawcy w dziedzinie Robót, kolejność Robót oraz sposoby realizacji powinny zapewnić wykonanie Robót w określonym terminie.

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram budowy zgodny z Umową. Harmonogram powinien wyraźnie przedstawiać w etapach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru proponowany postępowanie Robót w zakresie głównych obiektów i zadań umownych.

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 Terenu Budowy.

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

Wykonawca w ramach Umowy jest zobowiązany:

- a) wykonać, ustawić i utrzymywać tablice informacyjne na czas wykonywania Robót,
- b) wykonać, umieścić i zabezpieczyć w sposób trwały przed zniszczeniem ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Tablice informacyjne powinny spełniać następujące wymagania:

- a) zawierać informacje o rodzaju prowadzonych robót budowlanych, adresie robót, numerze Decyzji o pozwoleniu na budowę; dane: organu nadzoru budowlanego, Zamawiającego (Inwestora), Wykonawcy, Projektantów; numery telefonów alarmowych
- b) posiadać wymiary 90 x 70 cm,
- c) napisy na tablicy informacyjnej powinny być wykonane na sztywnej płycie koloru żółtego, literami i cyframi koloru czarnego, o wysokości co najmniej 4 cm,
- d) tablica powinna być umieszczona na wysokości nie mniejszej niż 2 m.

Ogłoszenie powinno zawierać:

- a) przewidywane Daty Rozpoczęcia i Zakończenia wykonywanych Robót Budowlanych,
- b) maksymalną liczbę pracowników zatrudnionych na budowie w poszczególnych okresach,
- c) informacje dotyczące planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Zasady ogólne.

6.1.1. Wykonawca odpowiedzialny jest za wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną, poleceniami Inspektora Nadzoru i Projektanta, zgodnie z art. 22, 23 i 28 Ustawy Prawo Budowlane. Obiekty budowlane wykonywane na zlecenie Zamawiającego powinny zapewniać:

- a) w zakresie wymagań podstawowych: bezpieczeństwo konstrukcji, bezpieczeństwo pożarowe, bezpieczeństwo użytkowania, odpowiednie warunki higieniczne i zdrowotne oraz ochronę środowiska, ochronę przed hałasem i drganiami, oszczędności energii i odpowiednią izolacyjność cieplną przegród,
- b) warunki użytkowe, zgodne z przeznaczeniem obiektów, a w szczególności w zakresie oświetlenia, zaopatrzenia w wodę, usuwania ścieków i odpadów, ogrzewania i wentylacji,
- c) niezbędne warunki do korzystania z obiektów użyteczności publicznej przez osoby niepełnosprawne, w szczególności poruszające się na wózkach inwalidzkich,
- d) ochronę uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym w szczególności:
 - zapewnienie dostępu do drogi publicznej,
 - ochronę przed pozbawieniem możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz ze środków łączności, dopływu światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi, ochronę przed uciążliwościami powodowanymi przez hałas, wibracje, zakłócenia elektryczne i promieniowanie, ochronę przed zanieczyszczeniem powietrza, wody lub gleby.

6.1.2. Odstępstwo od przepisów techniczno-budowlanych możliwe jest tylko w przypadkach szczególnie uzasadnionych.

Przypadki takie wynikać mogą z kształtu i wymiarów działki budowlanej, zagospodarowania terenu sąsiedniego albo niemożności spełnienia obecnie obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych. Zakaz udzielania zgody na odstępstwa od przepisów techniczno-budowlanych, powodujących ograniczenie dostępności obiektów budowlanych dla osób niepełnosprawnych dotyczy obiektów wymienionych w art. 5 ust. 1 pkt. 4 Ustawy Prawo Budowlane tj. obiektów użyteczności publicznej.

6.1.3. Wyrażenie zgody na odstępstwo od przepisów techniczno-budowlanych należy do kompetencji organu państwowego nadzoru budowlanego stopnia podstawowego, tj. do tego organu, który wydał pozwolenie na budowę. Udzielenie zgody na odstępstwo od przepisów techniczno-budowlanych poprzedzone musi być wydaniem upoważnienia przez właściwego ministra, to znaczy ministra uprawnionego do wydania przepisów techniczno-budowlanych, od których miałyby zostać wydane odstępstwo.

6.1.4. W celu zachowania tajemnic zawodowych oraz wprowadzanie chronionych rozwiązań technologicznych i innych należy przestrzegać następujących postanowień. Dokumentacja dostarczona przez Zamawiającego stanowi jego własność i nie może być używana lub udostępniana osobom trzecim bez zgody Zamawiającego. Wprowadzanie chronionych rozwiązań technologicznych, zastrzeżone jest jako dobro niematerialne prawami autorskimi i pokrewnymi. Powielanie zatem wprowadzonych chronionych rozwiązań, na które Zamawiający uzyskał zgodę dla konkretnego obiektu, stanowiłoby naruszenie takich praw autorskich. Projektant (Autor) może dochodzić roszczeń w stosunku do osób trzecich korzystających z tych dóbr. Jeżeli w zastosowanym rozwiązaniu zastrzeżono zachowanie tajemnicy zawodowej, to każde naruszenie tych zastrzeżeń spowodować może dochodzenie z tego tytułu roszczeń na drodze postępowania sądowego w trybie cywilnym lub karnym. Wprowadzenie przez Wykonawcę do realizacji rozwiązań chronionych patentami i prawami ochronnymi wymagać będzie udokumentowanej zgody Projektanta (autora) na korzystanie z takich rozwiązań.

6.1.5. Osoby pełniące samodzielne funkcje techniczne w trakcie realizacji obiektów budowlanych odpowiedzialne są za wykonywanie tych funkcji zgodnie z przepisami, przywołanymi niniejszą Specyfikacją Polskimi Normami i zasadami wiedzy technicznej oraz za należytą staranność w wykonywaniu pracy, jej właściwą organizację, bezpieczeństwo i jakość. Pełnienie samodzielnych funkcji technicznych na budowie przy wykonywaniu Robót Budowlanych niezgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi zagrożone jest karami jeżeli realizacja Robót Budowlanych prowadzona będzie w sposób rażący przy nieprzestrzeganiu przepisu art. 5 Ustawy Prawo Budowlane. Za wykroczenia określone w art. 93 pkt. 6 Ustawy Prawo Budowlane, odpowiedzialności karnej podlegać będzie ten, kto wykonywać będzie Roboty Budowlane w sposób odbiegający od ustaleń i warunków określonych w przepisach, Decyzji o pozwoleniu na budowę bądź istotnie odbiegający od zatwierdzonego Projektu budowlanego.

6.1.6. Inspektor Nadzoru nie może wydawać poleceń wykonywania Robót Budowlanych w sposób niezgodny z przepisami techniczno-budowlanymi.

6.1.7. Za naruszenie przepisów techniczno-budowlanych w trakcie budowy uważać się będzie odstępstwo od zatwierdzonego Projektu budowlanego. Dokonanie istotnego odstępstwa od zatwierdzonego Projektu budowlanego wymagać będzie zmiany Decyzji o pozwoleniu na budowę (art. 36a Ustawy Prawo Budowlane), a także wstrzymania Robót Budowlanych (art. 50 Ustawy Prawo Budowlane). Koszty wynikające z tego tytułu obciążają te jednostki, które dopuściły się takiego postępowania. Nakazy, o których mowa wyżej mogą być orzeczone także wówczas , gdy naruszenie przepisów techniczno-budowlanych zostanie stwierdzone już po zakończeniu Robót Budowlanych.

6.2. Program zapewnienia jakości (PZJ).

Do obowiązku Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektorowi Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), w którym Wykonawca przedstawi zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Program Zapewnienia Jakości, o ile nie uzgodniono inaczej z Inspektorem Nadzoru, powinien zawierać:

- a) organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
- b) organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- c) wytyczne bhp dla prowadzonych Robót,
- d) wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- e) wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- f) system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli zapewnienia jakości wykonywanych Robót,
- g) wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- h) sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru,
- i) wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia kontrolno-pomiarowe,
- j) rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- k) sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- l) sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót.

6.3. Zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, 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 Technicznej i ST. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości, są określone w ST 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.

Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń w celu ich inspekcji.

Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących, sprzętu, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

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 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 po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, może oceniać 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 Techniczną 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. Dziennik Budowy.

Dziennik Budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do momentu odbioru końcowego.. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy, zgodnie z obowiązującymi przepisami, spoczywa na Wykonawcy.

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

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Do dokonywania wpisów w Dzienniku Budowy upoważnieni są:

- a) Inspektor Nadzoru,
- b) Projektant,
- c) Kierownik Budowy,
- d) Osoby wykonujące czynności geodezyjne na terenie budowy,
- e) Pracownicy organów nadzoru budowlanego i innych organów uprawnionych do kontroli przestrzegania przepisów na budowie.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- a) datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- b) datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Technicznej,
- c) uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości i harmonogramu Robót,
- d) Daty Rozpoczęcia i Daty Zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- e) przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,

- f) uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- g) daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- h) zgłoszenia i daty Odbiorów,
- i) wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- j) stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- k) zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Technicznej,
- l) dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- m) dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- n) dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- o) wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- p) inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Dziennik Budowy niezależnie od podstawowych informacji o danej budowie i bieżących informacji oraz warunkach musi zawierać między innymi zgłoszenie przez Wykonawcę poszczególnych elementów Robót do odbioru przez Inspektora Nadzoru oraz potwierdzenie dokonania tego odbioru.

Dziennik budowy spełnia również rolę książki kontroli jakości, zawierającej wszelkie polecenia, decyzje i uzgodnienia Inspektora Nadzoru i Projektanta.

6.9.2. Księga Obmiaru.

Księga Obmiaru stanowi podstawowy dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót.

Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły, w jednostkach przyjętych w Kosztorysie Ofertowym i wpisuje się je do Księgi Obmiaru. Pisemne potwierdzenie obmiaru przez Inspektora Nadzoru stanowi podstawę do rozliczeń.

6.9.3. Dokumenty potwierdzające stosowanie materiałów.

Deklaracje zgodności lub Certyfikaty Zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w Programie Zapewnienia Jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do Odbioru Robót. Powinny być udostępnione na każde życzenie 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 Technicznej. Po zakończeniu Robót dokumentacja ta zostanie przedłożona Inspektorowi Nadzoru jako Dokumentacja Powykonawcza.

Wykonawca powinien przekazywać Inspektorowi Nadzoru Dokumentację Powykonawczą w celu dokonania przeglądu w terminach z nim uzgodnionych lub w innym czasie określonym w Umowie.

6.9.5. 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) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły Odbioru Robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

6.9.6. Przechowywanie dokumentów budowy.

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

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

7. Obmiar robót.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Techniczną i ST, w jednostkach ustalonych w Kosztorysie Ofertowym.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru. Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie. Obmiar wykonanych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

7.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

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

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

7.3. Czas przeprowadzania obmiaru.

Obmiary będą przeprowadzone przed Częściowym lub Końcowym Odbiorem Robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach.

Obmiar Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu przeprowadza się w czasie wykonywania Robót, przed ich zakryciem.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w protokółach.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

8. Odbiór robót.

8.1. Rodzaje Odbiorów Robót.

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym rodzajom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- 1) Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu,
- 2) Odbiór Częściowy,
- 3) Odbiór Urządzeń (przed ich wbudowaniem)
- 4) Odbiór Końcowy,
- 5) Odbiór Pogwarancyjny.

8.1.1. Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu.

Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inspektorowi Nadzoru do odbioru wszystkie roboty zanikające.

Odbiór Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Odbioru Robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

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

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań i w oparciu o przeprowadzone pomiary (np. szkice geodezyjne), w konfrontacji z Dokumentacją Techniczną, ST i uprzednimi ustaleniami.

Dokumentem potwierdzającym dokonanie Odbioru Robót jest protokół sporządzony przez Inspektora Nadzoru w obecności Wykonawcy.

8.1.2. Odbiór Częściowy.

Odbiór Częściowy Robót dotyczy:

- a) każdej znaczącej części Robót Budowlanych, która albo została ukończona, albo została zajęta lub jest użytkowana przez Zamawiającego,
- b) każdej części Robót Budowlanych, którą Zamawiający wybrał w celu zajęcia lub użytkowania przed zakończeniem.

Odbiory Częściowe powinny być prowadzone dla Robót zgodnie z postanowieniami Umowy lub wyszczególnionych odrębnie w Programie Robót.

Przy Odbiorze Częściowym Wykonawca jest zobowiązany przedstawić:

- a) Dokumentację Techniczną z naniesionymi na niej Zmianami,
- b) Dziennik Budowy,
- c) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,

- d) Wyniki badań i protokoły pomiarów wymaganych normami,
- e) Obmiar Robót podlegających Odbiorowi.

Odbiór Częściowy polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Techniczną i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości wykonania i montażu oraz zgodności z normami i przepisami obowiązującymi przy realizacji Robót.

Odbioru Robót dokonuje Zamawiający w obecności Inspektora Nadzoru.

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

Jakość i ilość Robót ocenia Zamawiający w obecności Inspektora Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań i w oparciu o przeprowadzone pomiary (np. szkice geodezyjne), w konfrontacji z Dokumentacją Techniczną, ST i uprzednimi ustaleniami. Dokumentem potwierdzającym dokonanie Odbioru Częściowego Robót jest protokół sporządzony przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy.

8.1.3. Odbiór Urządzeń przed ich wbudowaniem.

Odbiór Urządzeń przed ich wbudowaniem polega na wykonaniu następujących czynności:

- a) sprawdzeniu, czy dostarczone Urządzenia odpowiadają zamówieniu,
- b) sprawdzeniu, czy dostarczone Urządzenia posiadają karty gwarancyjne oraz niezbędne certyfikaty,
- c) oceny, czy urządzenia nie posiadają widocznych uszkodzeń.

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danego Urządzenia do montażu i odbioru zgłasza Wykonawca powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 2 dni od daty powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Jakość i zgodność Urządzenia z zapisami Dokumentacji Technicznej i ST ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie w/w dokumentów przedłożonych przez Wykonawcę.

Dokumentem potwierdzającym dokonanie odbioru urządzenia jest protokół sporządzony przez Inspektora Nadzoru w obecności Wykonawcy.

8.1.4. Odbiór Końcowy.

Odbiór Końcowy przeprowadzany jest dla całości Robót Budowlanych. Przy Odbiorze Końcowym Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- a) Dokumentację Techniczną Powykonawczą, w tym dokumentację geodezyjną powykonawczą zawierającą kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- b) Dziennik Budowy,
- c) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- d) Specyfikacje Techniczne,
- e) Receptury i ustalenia technologiczne,
- f) Certyfikaty Zgodności i/lub Deklaracje Zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i PZJ,
- g) Wyniki badań i protokoły pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST i PZJ,

- h) Dokumenty potwierdzające dokonanie Odbiorów Częściowych i Odbiorów Robót Zanikających i Ulegających Zakryciu, o ile takie Odbiory występowały,
- i) Dokumenty potwierdzające wykonanie Robót Uzupełniających (np. przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania Robót właścicielom urządzeń, o ile takie roboty występowały,
- j) Dokumenty potwierdzające wykonanie Robót Poprawkowych, oraz robót wynikających z uwag i zaleceń Inspektora Nadzoru w trakcie budowy, o ile takie roboty występowały,
- k) Dokumenty (oświadczenia) o braku sprzeciwu lub uwag ze strony właściwych organów, zgodnie z wymaganiami Ustawy Prawo Budowlane (art. 56 i 57), w tym: Inspekcji Ochrony Środowiska, Państwowej Inspekcji Sanitarnej, Państwowej Inspekcji Pracy, Państwowej Straży Pożarnej.

Odbiór Końcowy polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Techniczną i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości wykonania i montażu oraz zgodności z normami i przepisami obowiązującymi przy realizacji Robót.

Odbiór Końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Zakończenie Robót oraz gotowość do Odbioru Końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy, z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór Końcowy Robót nastąpi w terminie ustalonym w Umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa powyżej. Odbioru Końcowego Robót dokona Zamawiający. Zamawiający odbierając Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Techniczną i ST.

W przypadku stwierdzenia przez Zamawiającego braku gotowości Wykonawcy do Odbioru lub stwierdzenia, że jakość wykonywanych Robót znacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Techniczną i ST, Zamawiający może przerwać czynności odbioru i ustalić nowy termin Odbioru Końcowego.

W przypadku stwierdzenia przez Zamawiającego, że jakość wykonywanych Robót nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Techniczną i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, Zamawiający może dokonać potrąceń wartości Robót, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Umowie.

Dokumentem potwierdzającym dokonanie Odbioru Końcowego Robót jest protokół sporządzony przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy.

8.1.5. Odbiór Pogwarancyjny.

Odbiór Pogwarancyjny przeprowadzany jest w ostatnim miesiącu ważności gwarancji. Odbiór Pogwarancyjny polega na przeprowadzeniu oględzin wszystkich elementów objętych gwarancją oraz sprawdzeniu wykonania uwag i zaleceń Zamawiającego względnie użytkownika obiektu co do zgłoszonych uwag dotyczących funkcjonowania obiektu w okresie gwarancyjnym.

Odbiór Pogwarancyjny nastąpi w terminie ustalonym w Umowie.

Odbioru Pogwarancyjnego Robót dokona Zamawiający zapoznając się z wykonaniem zaleceń Odbioru Końcowego skierowanych do Wykonawcy oraz zapoznając się z uwagami Zamawiającego względnie użytkownika obiektu.

Z przebiegu Odbioru Pogwarancyjnego sporządzony zostanie protokół, w którym Zamawiający dokona oceny prawidłowości wykonania Robót wpływających na funkcjonowanie obiektu. Jeżeli nie zostaną wskazane Wady dotyczące wykonania Robót wpływające na funkcjonowanie obiektu to stanowi to podstawę, przy uwzględnieniu postanowień Umowy, do zwolnienia przez Zamawiającego Wykonawcy z zobowiązań gwarancyjnych wynikających z Umowy.

9. Podstawa płatności.

9.1. Ustalenia ogólne.

Zasady i podstawy płatności są szczegółowo sprecyzowane w postanowieniach Umowy. O ile w Umowie nie postanowiono inaczej, podstawą płatności jest obmierzona ilość Robót wykonanych przez Wykonawcę. Do obmierzonych ilości zastosowanie będą miały Ceny Jednostkowe podane przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową danej pozycji Kosztorysu Ofertowego. Dla pozycji wycenionych ryczałtowo zastosowanie będzie miała Cena Ryczałtowa podana przez Wykonawcę w danej pozycji.

Cena Jednostkowa lub Cena Ryczałtowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na wykonanie danej pozycji, określone dla tej Roboty w ST i w Dokumentacji Technicznej.

Ceny Jednostkowe i Ceny Ryczałtowe będą obejmować w szczególności:

- a) robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- b) wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na Teren Budowy,
- c) wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- d) koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym m.in. doprowadzenie energii, wody, budowa dróg dojazdowych itp., koszty dotyczące oznakowania Robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy),
- e) zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót oraz w okresie gwarancyjnym.

9.2. Wymagania Umowy i Specyfikacji Technicznej.

Koszt dostosowania się do wymagań Umowy w tym wymagań zawartych w Specyfikacji Technicznej obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach zgodnie z hierarchią dokumentów określoną w pkt. 1.2.2. niniejszej ST, a nie wyszczególnione w Przedmiarze Robót.

Cena Jednostkowa i Cena Ryczałtowa musi uwzględniać między innymi następujące koszty związane z prowadzeniem Robót:

- a) wykonanie niezbędnych pomostów roboczych i innych konstrukcji pomocniczych, dróg tymczasowych,
- b) koszt obsługi geodezyjnej,
- c) koszt rekultywacji terenu,
- d) koszt wywozu odpadów i koszt utylizacji,
- e) koszt wybudowania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmujący:

- opracowanie oraz uzgodnienie z odpowiednimi instytucjami Projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Zamawiającemu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych, ogrodzeń istniejących,
- f) koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmujący:
 - oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
 - utrzymanie płynności ruchu publicznego.
- g) koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmujący:
 - usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
 - doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

O ile nie postanowiono inaczej w Umowie, Cena Jednostkowa i Cena Ryczałtowa podana przez Wykonawcę za daną pozycję w Kosztorysie Ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania przez niego dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót.

W ramach Ceny Umownej Wykonawca zapewni:

- a) dostarczenie i zainstalowanie urządzeń zabezpieczających (bariery ochronne, oświetlenie, znaki ostrzegawcze itp.) dla Terenu Budowy,
- b) eksploatację i utrzymanie zainstalowanych urządzeń zabezpieczających,
- c) demontaż zamontowanych Urządzeń Tymczasowych,
- d) prace porządkowe.

10. Przepisy związane.

10.1. Wymagania ogólne.

Specyfikacje Techniczne w różnych miejscach powołują się na Polskie Normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną ich część i należy je czytać łącznie z Dokumentacją Techniczną i Specyfikacjami Technicznymi, jak gdyby tam one występowały. Przyjmuje się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami.

Zastosowane będą miały ostatnie wydania Polskich Norm, o ile nie postanowiono inaczej. Gdziekolwiek następują odwołania do Polskich Norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm krajów Unii Europejskiej w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami i przepisami obowiązującymi w Polsce.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania wszystkich obowiązujących norm przy wykonywaniu Robót oraz do stosowania ich postanowień na równi ze wszystkimi innymi wymaganiami zawartymi w Specyfikacjach Technicznych.

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 Technicznej, 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 01.01 - ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE, ROZBIÓRKOWE, ZIEMNE I FUNDAMENTOWE (CPV 45111200-0, 45262210-6)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z przygotowaniem i zabezpieczeniem terenu, wykonaniem robót rozbiórkowych oraz 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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu robót przygotowawczych i zabezpieczających, ziemnych i fundamentowych związanych z budową obiektu.

Zakres robót obejmuje całość robót przygotowawczych i zabezpieczających, rozbiórkowych, ziemnych i fundamentowych, m.in. przygotowanie i zabezpieczenie terenu, roboty rozbiórkowe i demontażowe, zabezpieczenie wykopów, roboty ziemne wraz z wykonaniem nasypów, wykopami pod fundamenty, zasypkami wykopów i zagęszczeniem gruntu.

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 różnorodności U - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych.

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

1.4.4. Wilgotność optymalna gruntu - wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową p^* .

1.4.5. Zasyпка - 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 „Wymagania ogólne” 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 Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

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.

Obszary zasypania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy B10 lub odpowiednim gruntem z dodatkiem spoiwa. Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonywania konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-D-95017 i PN-D-96000.

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

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” pkt. 4.

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 przez Inspektora Nadzoru 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 3,0 m,
- b) na gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0 m.

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

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- objętości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowania terenu,
- wydajności maszyn odspajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,
- organizacji robót.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Ogólne wymagania.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Zabezpieczenie terenu.

- teren objęty opracowaniem na czas budowy należy ogrodzić i zabezpieczyć w sposób zapewniający funkcjonowanie istniejącego WMFil oraz terenów przyległych,
- na czas budowy należy przewidzieć zastępczy punkt gromadzenia odpadów dla istniejącego WMFil.

5.3. Prace przygotowawcze.

- wytyczenie geodezyjne obiektów w terenie,
- rozebranie istniejących elementów zagospodarowania terenu kolidujących z nowoprojektowanym zainwestowaniem,
- wycinka kolidujących drzew i krzewów,
- zabezpieczenie drzew do zachowania,
- usunięcie wierzchniej warstwy humusu,
- rozebranie obiektów opuszczonych,
- rozebranie ewentualnych resztek innych obiektów zlokalizowanych poniżej warstwy wierzchniej humusu.

5.4. Roboty rozbiórkowe.

5.4.1. Prace wstępne.

Po przejęciu budowy, Wykonawca winien dokonać wszelkich koniecznych zabezpieczeń terenu budowy, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i Prawem Budowlanym.

Wykonawca winien wygrodzić teren robót rozbiórkowych przed dostępem osób postronnych i oznakować o grożącym niebezpieczeństwie. Wykonawca winien zamocować na ogrodzeniu tablice koloru żółtego informujące o grożącym niebezpieczeństwie.

Wykonawca deklaruje przeprowadzenie wszystkich robót rozbiórkowych zgodnie z obowiązującymi przepisami i prawem.

Przed przystąpieniem do rozbiórki, Wykonawca dokona odłączenia istniejących przyłączy energetycznych i wodociągowych oraz kanalizacyjnych dla rozbieranego obiektu.

Sposób postępowania z odpadami powinien być zgodny z postanowieniami obowiązującej Ustawy o odpadach.

Przed rozpoczęciem rozbiórek, Wykonawca winien uzgodnić trasę (w kierunku miejsca zagospodarowania odpadów z rozbiórek) i możliwość korzystania z dróg publicznych z właściwymi zarządcami dróg.

5.4.2. Szczegółowe zasady wykonywania robót rozbiórkowych.

Przed przystąpieniem do robót trzeba przeprowadzić dokładne badanie konstrukcji i stanu technicznego poszczególnych elementów składowych obiektu istniejącego, rozeznaczyć ich otoczenie, ustalić metodę rozbiórki. Zakres i wymagania prac przygotowawczych wg ustalenia z Inspektorem Nadzoru.

Badanie konstrukcji i stanu technicznego elementów podlegających rozbiórce. Trzeba rozeznaczyć konstrukcję poszczególnych elementów, ich połączenia między sobą oraz stopień zniszczenia oraz zanieczyszczenia terenu przyległego do urządzeń, aby można było dobrać właściwy sposób rozbiórki.

5.4.3. Dziennik robót rozbiórkowych.

W zależności od ustaleń z Inspektorem Nadzoru przebieg robót rozbiórkowych powinien być odnotowywany w Dzienniku Rozbiórki, który oprócz danych porządkowych powinien podawać:

- kolejność i sposób wykonywania robót,
- protokolarne stwierdzenie, czy elementy budowli, na których będą pracowali robotnicy oraz ustawione rusztowania i drabiny, mają dostateczną wytrzymałość,
- opis środków zabezpieczających, które zostały użyte przy rozbiórce,
- opis okoliczności towarzyszących rozbiórce i mających wpływ na przebieg robót i bezpieczeństwo ludzi prowadzących rozbiórkę.

5.4.4. Szczegółowe zasady BHP przy robotach rozbiórkowych.

Przy wykonywaniu robót stosować następujące przepisy BHP:

- przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych, pracownicy powinni być zapoznani z programem oraz harmonogramem rozbiórki i poinstruowani o bezpiecznym sposobie jej wykonania,
- teren robót rozbiórkowych winien być ogrodzony i oznakowany tablicami ostrzegawczymi,
- usuwanie jednego elementu nie powinno wywoływać nieprzewidzianego spadania lub zawalania innego,

- pracownicy znajdujący się na wysokości muszą mieć kontakt wzrokowy i słuchowy z pracownikami przebywającymi na poziomie zerowym,
- roboty należy prowadzić pod kierownictwem i stałym nadzorem osób posiadających odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie przy tego rodzaju robotach. Każdy zatrudniony pracownik powinien posiadać przeszkolenie w zakresie BHP i posiadać aktualne, ważne okresowe badania lekarskie,
- pracownicy wykonujący roboty rozbiórkowe winni posiadać odzież roboczą i sprzęt ochrony osobistej: hełmy, okulary ochronne, rękawice, maski przeciwpyłowe, buty z noskami stalowymi, szelki pachwinowe z linkami asekuracyjnymi,
- prace rozbiórkowe powyżej 4 m nad terenem winny być zabezpieczone rusztowaniami, barierkami z dekami krawężnikowymi lub stosować indywidualne środki bezpieczeństwa dla poszczególnych pracowników (pasy i liny asekuracyjne),
- wykonanie robót rozbiórkowych musi być zgodne z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych i rozbiórkowych,
- stosowane rusztowania i pomosty powinny posiadać niezbędne atesty i dopuszczenia. Każdorazowo rusztowanie musi być dopuszczone do użytkowania przez uprawnione osoby nadzoru technicznego. Wymagane są również przeglądy okresowe zgodnie z warunkami określonymi dla danego typu rusztowania. Rusztowanie powinno być zabezpieczone siatkami ochronnymi. Rusztowania powinny posiadać certyfikaty,
- elementy konstrukcji stalowych należy przecinać palnikiem acetylenowym,
- nie należy prowadzić robót rozbiórkowych na zewnątrz w złych warunkach atmosferycznych, w czasie deszczu, opadów śniegu oraz silnych wiatrów. Nie wolno spalać materiałów na miejscu budowy,
- Wykonawca zlokalizuje i zabezpieczy sieć instalacji znajdujących się w miejscu budowy przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych. Instalacje działające i mające pozostać czynne po zakończeniu budowy należy utrzymać w sprawności,
- roboty należy prowadzić tak, aby nie została naruszona stateczność rozbieranego elementu,
- przez cały czas trwania robót należy pilnować, aby na plac rozbiórki nie wchodziły osoby postronne,
- w trakcie wykonywania cięć konstrukcji stalowej palnikami gazowymi należy stosować się do następujących zasad:
 - praca spawaczy w zatłuszczonych ubraniach roboczych jest zabroniona,
 - pobieranie gazu powinno odbywać się z butli ustawionych w pozycji pionowej i zamocowanych do ścian, słupów itp. za pomocą obejm,
 - węże gumowe powinny posiadać długość co najmniej 5 m,
 - przechowywanie w jednym pomieszczeniu butli z tlenem wspólnie z materiałami lub gazami tworzącymi z nim mieszaninę wybuchową jest zabronione,
 - po zakończeniu prac spawalniczych należy sprawdzić czy nie pozostawiono tłących lub żarzących się cząsteczek na stanowisku pracy lub w jego bezpośrednim otoczeniu oraz czy nie występują oznaki tlenia się materiałów bądź inne wskazujące na możliwość zaistnienia pożaru,
- jeżeli zajdzie taka potrzeba Wykonawca powinien odłączyć i przykryć urządzenia mechaniczne i korzystać z energii elektrycznej według zasad i przepisów ustalonych przez władze lokalne,

- po zakończeniu dnia pracy Wykonawca podejmie działania w celu zapewnienia bezpieczeństwa,
- należy chronić wszystkie urządzenia i materiały przeznaczone do ponownego wykorzystania lub przekazania właścicielowi,
- odpady transportować tak, aby nie zanieczyszczały placu budowy. Do czasu wywieżenia, odpady składować w kontenerach,
- odpady w kontenerach powinny być gromadzone selektywnie, tak, aby możliwy był ich wywóz w jednorodnych partiach (w rozumieniu obowiązującej klasyfikacji odpadów),
- przewoźnik powinien posiadać uprawnienia wymagane dla transportu odpadów,
- odpady należy utylizować w sposób i w miejscu, zgodnymi z wymogami prawa,
- Wykonawca będzie prowadził prace rozbiórkowe ściśle według przepisów BHP,
- Wykonawca przejmie pełną odpowiedzialność w dopilnowaniu przestrzegania powyższych przepisów przez pracowników i podwykonawców.

5.4.5. Program prac rozbiórkowych.

Rozbiórka może być prowadzona ręcznie, przy pomocy elektronarzędzi, bez użycia sprzętu ciężkiego.

Roboty rozbiórkowe:

- Należy prowadzić z zachowaniem pełnego bezpieczeństwa,
- prace przy użyciu materiałów wybuchowych są niedopuszczalne,
- elementy żelbetowe należy wycinać diamentową tarczą tnącą,
- elementy konstrukcji stalowych, rurociągi stalowe należy przecinać palnikiem acetylenowym,
- wszelkie materiały z rozbiórek należy posegregować i przygotować do transportu poprzez skruszenie dużych fragmentów konstrukcji na wymiary umożliwiające transport,
- znajdujące się w pobliżu rozbieranych elementów urządzenia należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami,
- rozbiórkę prowadzić pod nadzorem uprawnionej osoby, z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz sztuki budowlanej,
- pracownicy wykonujący prace rozbiórkowe muszą być zaznajomieni z zakres prac, kolejnością i zasadami bezpieczeństwa prowadzenia robót,
- materiały pochodzące z rozbiórki winny być wywiezione na legalne składowisko materiałów odpadowych i do utylizacji.

5.4.6. Segregacja odpadów, transport i utylizacja.

W czasie prowadzenia prac rozbiórkowych materiały należy segregować i oddzielać te, które mogą być wykorzystane jako surowce wtórne. Transport gruzu prowadzić na bieżąco w miarę postępu prac rozbiórkowych. Wywóz samochodami ciężarowymi samowyladowczymi, zabezpieczonymi plandekami przed pyleniem w czasie jazdy. Wykonawca na własny koszt usunie materiały z rozbiórki z Terenu Budowy, wywiezie na legalne wysypisko oraz podda zagospodarowaniu zgodnie z wymaganiami Ustawy o odpadach i prawie o ochronie środowiska. Wykonawca może zostać zobowiązany przez Zamawiającego do wysegregowania z materiałów rozbiórkowych złomu metalowego oraz demontowanych maszyn, urządzeń i instalacji. Materiały te należy złożyć wówczas w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru i pozostawić do dyspozycji Zamawiającego.

5.2. Roboty ziemne i fundamentowe.

5.2.1. Wymagania geotechniczne.

Roboty ziemne winny być wykonywane na podstawie danych geotechnicznych podanych w Dokumentacji Technicznej Geotechnicznej, zawierającej opis budowy geologicznej i stosunki wodne, charakterystykę geotechniczną podłoża gruntowego i wnioski geotechniczne.

5.2.2. 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.

5.2.3. Urządzenia i materiały nieprzewidziane w Dokumentacji Technicznej.

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się urządzenia podziemne nieprzewidziane w Dokumentacji Technicznej (urządzenia instalacyjne) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inspektora Nadzoru, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

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

5.2.4. 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 poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem Nadzoru celem podjęcia odpowiednich decyzji.

5.2.5. Odwodnienie terenu.

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

Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. 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.

5.2.6. 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.

5.2.7. 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.

5.2.8. Zabezpieczenie ścian wykopów pod fundamenty w gruncie niespoistym.

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

- górne wyprasek stalowych wystawały na wysokość 10-15 cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie, wypraskami stalowymi wbijanymi pionowo przy pomocy wibromłota, z demontażem po zakończeniu prac,
- wykonanie umocnień ścian wykopu grodzicami stalowymi pionowymi z rozparciem tymczasową spawaną konstrukcją stalową jest podyktowane możliwością zastosowania koparek przy wykonywaniu wykopu z uwagi na brak przeszkód rozporowych dla łyżki koparki.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.).

5.2.9. Wykonanie wykopów pod fundamenty w gruncie spoistym.

Roboty ziemne należy prowadzić tak, aby nie nastąpiło rozluźnienie lub pogorszenie stanu gruntu zalegającego w dnie wykopu.

Podczas prowadzenia robót ziemnych należy stosować się do wymagań normy PN-B-06050.

Ze względu na stan gruntów nie dopuszcza się zastosowania ciężkiego sprzętu wjeżdżającego do wykopu oraz wymiany gruntu metodą zagęszczania.

Wykop należy odebrać z udziałem geologa wykonującego badania geotechniczne. W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia warstw nienośnych, należy je usunąć i zastąpić betonem C8/10.

Wykop fundamentowy należy chronić przed wpływem warunków atmosferycznych (przemarzanie, rozmakanie). Nie należy pozostawić otwartego wykopu fundamentowego na okres jesienno-zimowy.

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 należy chronić przed dopływem wody opadowej. Nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie.

Dlatego należy odpompowywać lub odprowadzać wodę grawitacyjnie, również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczy.

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.

5.2.10. Zabezpieczenie ścian wykopów przez rozparcie.

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

- górne krawędzie wyprasek wystawały na wysokość 10-15 cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie,
- w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach nie większych niż 30 m.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.) Pozostawienie obudowy wykopu dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub, gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu.

5.2.11. Zabezpieczenie ścian wykopów obudową z pali szalunkowych stalowych.

W wykopach o ścianach pionowych należy zastosować ściany z kształtowników (pali szalunkowych) wbijanych pionowo i demontowanych z użyciem wibromłota.

Rozpory ze spawanych ceowników walcowanych.

Stan konstrukcji należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.).

5.2.12. Wymiana gruntu.

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

5.2.13. 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.

5.2.14. Wykonanie fundamentów.

Roboty zbrojeniowe wykonać wg **ST 01.02 ROBOTY ZBROJENIOWE**, deskowanie i betonowanie wykonać wg **ST 01.03 ROBOTY ŻELBETOWE I BETONOWE**.

Roboty te można rozpocząć dopiero po odbiorze podłoża gruntowego. Oznacza to, że po wykonaniu wykopu pod fundamenty (zgodnie z zasadami prowadzenia robót ziemnych) należy sprawdzić zgodność rzeczywistego rodzaju i stanu gruntu z przyjętymi w projekcie. Odbioru podłoża dokonuje się bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów, aby uniknąć zmiany stanu gruntów w podłożu, np. wskutek zawilgocenia wodami opadowymi. Ten 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 ziarn pylastych i części organicznych. Odbioru podłoża dokonuje się komisyjnie. Fakt odbioru i jego wyniki potwierdza się w protokole oraz zapisem w Dzienniku Budowy. Należy dodać, że w celu ochrony struktury gruntu w dnie wykopu należy wykop wykonywać do głębokości mniejszej 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 należy jako uzupełnienie zastosować (do wymaganego poziomu posadowienia fundamentu) odpowiednio zagęszczoną lub stabilizowaną spoiwem podsypkę piaskowo-żwirową, warstwę betonu (tzw. chudego betonu) itp.

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

Grubość warstw betonu nie powinna przekraczać $\frac{1}{4}$ szerokości fundamentu. Jeżeli konieczne było by zastosowanie warstwy grubszej, to należy 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.

5.2.15. Wytyczne wykonawstwa podbudowy pod fundamenty żelbetowe.

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

W wykopy należy warstwami układać materiał żwirowo-piaskowy zagęszczając go zagęszczarkami mechanicznymi. 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 fundamentów żelbetowych ułożyć wierzchnią warstwę wyrównawczą z betonu B10 grubości 10 cm.

5.2.16. Zasypanie wykopów z zagęszczeniem.

Zасыpywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Do zasypywania powinien być użyty grunt rodzimy wydobyty z zasypanego wykopu, nie zamrożony i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń. Grunt użyty do zasypania 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. Wierzchnią warstwę zasypki należy kształtować tak aby zostało odtworzone ukształtowanie terenu istniejącego w tym miejscu przed rozpoczęciem budowy fundamentów.

5.2.17. Wykonywanie nasypów.

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego.

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:

- 1,02 - dla górnej warstwy nasypu grubości 0,20m,
- 1,02 - dla warstwy do głębokości 1,20m w środkowej części nasypu na połowie jego szerokości,
- 0,95 - dla warstw poniżej 1,20m i do głębokości 1,20m w częściach skrajnych nasypu.

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

Jeżeli badania kontrolne wykazą, 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.

5.2.18. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów.

Rozbiórka zabezpieczeń powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu.

5.2.19. Rekultywacja terenu.

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

Następnie należy dokonać obsiewu mieszkanką roślin zielnych dobranych do warunków jakie występują na przyległym terenie.

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu. 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 Techniczną,
- roboty przygotowawcze i zabezpieczające,
- roboty rozbiórkowe,
- 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 zgęszczenia 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.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru Robót jest 1 m³ (metr sześcienny).

8. Odbiór 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 i Ulegających Zakryciu wg zasad określonych w ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Ponadto należy uwzględnić następujące wymagania szczegółowe prze odbiorze:

8.1. Program badań.

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Techniczną,
- sprawdzenie przygotowania i zabezpieczenia terenu,
- sprawdzenie wykonania robót rozbiórkowych,
- sprawdzenie odwodnienia terenu,
- sprawdzenie wykonanych wykopów i zabezpieczeń.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

8.2. Opis badań.

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

Odbiór końcowy.

Podczas odbioru końcowego powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja Techniczna z naniesionymi wszystkimi zmianami w czasie budowy,
- b) dziennik budowy,
- c) protokoły stwierdzające uzgodnienia zmian i uzupełnień Dokumentacji Technicznej,
- d) wyniki badań kontrolnych betonu,
- e) protokoły z odbioru robót zanikających (fundamentów, zbrojenia elementów),

- f) inne dokumenty przewidziane w Dokumentacji Technicznej lub związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania konstrukcji, wymagane zgodnie z ustawą Prawo budowlane.

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- prawidłowości położenia obiektu budowlanego w planie,
- prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów, np. szczelin dylatacyjnych 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.

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia konstrukcji betonowych i żelbetowych.

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

8.3. Ocena wyników badań.

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik dodatni, 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. 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) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz. U Nr 207 z 2003 r., poz. 2016) z późniejszymi zmianami.

- 2) Rozporządzenie MGP i B z dn. 15 grudnia 1994 r. w sprawie warunków i trybu postępowania przy robotach rozbiórkowych nie użytkowanych, zniszczonych lub nie wykończonych obiektów budowlanych (Dz.U. z 1995 r. Nr 10, poz. 47) z późniejszymi zmianami.
- 3) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650) z późniejszymi zmianami.
- 4) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 27.08.2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 151 poz. 1256 z 2002 r.) z późniejszymi zmianami.
- 5) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401 poz. 140) z późniejszymi zmianami.
- 6) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126 z 2003 r.) z późniejszymi zmianami.
- 7) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 26.06.2002 r. dot. dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 108 poz. 953 z 2002 r.) z późniejszymi zmianami.
- 8) Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. Nr 62, poz. 628) z późniejszymi zmianami.
- 9) Abramowicz M.: Roboty betonowe na placu budowy. Arkady, Warszawa 1992.
- 10) Badania cech mechanicznych betonu na próbkach wykonanych w formach. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1998.
- 11) Pyrak S.: Projektowanie konstrukcji z betonu. WSiP, Warszawa 1995.
- 12) Rowiński L., Kobiela M., Skarzyński A.: Technologia monolitycznego budownictwa betonowego. PWN, Warszawa 1986.
- 13) Stosowanie cementu powszechnego użytku wg PN-B-19701:1997 w budownictwie. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1998.

ST 01.02 - ROBOTY ZBROJENIOWE (CPV 45262310-7)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

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

Zakres robót obejmuje wykonanie wszystkich elementów żelbetowych m.in. fundamenty żelbetowe, ściany żelbetowe, wieńce żelbetowe, konstrukcje podciągów żelbetowych, belek żelbetowych, słupów żelbetowych, płyt stropowych żelbetowych, nadproży żelbetowych, schodów żelbetowych, murów oporowych, itp.

Roboty związane z robotami, których dotyczy niniejsza ST zawarto w specyfikacji: deskowanie i betonowanie - **ST 01.03 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 Technicznej.

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

1.4.3. Spajanie - łączenie prętów ze sobą lub z innymi elementami stalowymi za pomocą spawania lub zgrzewania.

1.4.4. 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.

1.4.5. Charakterystyczna granica plastyczności stali zbrojeniowej - gwarantowana wyraźna granica plastyczności stali zbrojeniowej lub gwarantowana wartość naprężenia odpowiadającego odkształceniu trwałemu stali zbrojeniowej 0,2 %.

1.4.6. Obliczeniowa granica plastyczności stali zbrojeniowej - wartość uzyskana w wyniku podzielenia charakterystycznej granicy plastyczności stali zbrojeniowej przez częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla stali zbrojeniowej.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

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

2.1. Stal zbrojeniowa.

Podstawowe parametry charakteryzujące stal zbrojeniową podano w tablicy poniżej.

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

Klasa stali	Znak gatunku stali	Spajalność	Nominalna średnica prętów \varnothing	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					

Do podstawowych gatunków stali do zbrojenia konstrukcji żelbetowych zalicza się stal klasy A-IIIN gatunku RB500W, A-III gatunek 34GS, A-II gatunek 18G2A, oraz stal klasy A-I gatunku St3S, A-0 gatunek St0S.

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, naderwań i rozwarstwień.

Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.

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, zgorzeliny i dopuszczalne:

- jeżeli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm 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, tłuszców,
- 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 5 mm na 1 m długości pręta.

2.2. Magazynowanie stali zbrojeniowej.

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunku. Należy dążyć, by stal była 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 tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm. Przy średnicach większych niż 12 mm stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5 mm.

2.4. Materiały spawalnicze.

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych.

2.5. Podkładki dystansowe.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

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” pkt. 4.

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” pkt. 5.

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 zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi, 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 wciąganie 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 Technicznej. 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 przewożne. Cięcia można również przeprowadzić przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm.

5.2.4. Odgięcia prętów, haki.

Haki, odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać 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 $d < 12$ mm. Pręty o średnicy $d > 12$ 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 rozciąganego 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 trzpień 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 podpierając 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 konieczne 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:

- przy średnicy prętów do 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm,
- przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm.

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 jednostronną 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. 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” pkt. 6.

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 Techniczną 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,
- 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 Techniczną 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 Techniczną 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 ± 25 mm,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ mm,
- różnica w rozstawie strzemion nie powinna przekraczać ± 20 mm.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiaru jest:

- kg (kilogram) / t (tona) zbrojenia – wynikająca z łącznej długości prętów poszczególnych średnic pomnożonej przez ich ciężar jednostkowy na mb (metr bieżący).

8. Odbiór 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”.

Ponadto należy uwzględnić następujące wymagania szczegółowe prze 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. Próbkę należy pobrać z różnych miejsc kręgu. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Uwaga:

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. 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-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 01.03 - ROBOTY ŻELBETOWE I BETONOWE (CPV 45262300-4)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych.

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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu robót betonowych i żelbetowych obiektu.

Zakres robót obejmuje wykonanie wszystkich elementów żelbetowych m.in. fundamenty żelbetowe, ściany żelbetowe, wieńce żelbetowe, konstrukcje podciągów żelbetowych, belek żelbetowych, słupów żelbetowych, płyt stropowych żelbetowych, nadproży żelbetowych, schodów żelbetowych, murów oporowych itp.

Roboty związane z robotami, których dotyczy niniejsza ST zawarto w specyfikacji: zbrojenie - **ST 01.02 ROBOTY ZBROJENIOWE**.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Konstrukcje betonowe - konstrukcje z betonu niezbrojonego lub wykonane z zastosowaniem zbrojenia wiotkimi prętami stalowymi w ilości mniejszej od minimalnej dla konstrukcji żelbetowych.

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

1.4.3. 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.

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

1.4.5. Beton towarowy - mieszanka betonowa wykonana i dostarczona przez wytwórcę zewnętrznego.

1.4.6. Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

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

1.4.8. w/c - wskaźnik wodno-cementowy; stosunek wody do cementu w zaczynie cementowym.

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

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

1.4.11. Deskowania - 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 „Wymagania ogólne” 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 Techniczną, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

2.1. Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

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 załadunku i wyładunku 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 kłamy 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 rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnego uszlachetnionego. Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okrucowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25 mm - 14-19%,
- do 0,50 mm - 33-48%,
- do 1,00 mm - 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 0-2 mm.

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 mieszanekę 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 należy stosować mieszanekę betonową wykonywaną w Wytwórni tzw. „beton towarowy”.

Składniki mieszanki betonowej jak i sama mieszanka muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej ST i aktualnych norm.

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 01.02 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.

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 w zakładzie prefabrykacji z betonu. Płyty mają grubość 5-7 cm. Wewnątrz znajduje się zbrojenie dolne stropu. Szerokość płyt dopasowana jest do wymiarów budynku (wg rysunków wykonawczych zawartych w Projekcie). 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 Filigran wynosi zazwyczaj 40 mm, a masa prefabrykatu około 125 kg/m².

2.2.8. Schody

Prefabrykowane biegi i spoczniki oparte na podkładkach tłumiących.

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

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 wgłębnymi o odpowiedniej średnicy,
- wibratorami przyczepnymi,
- łatami 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.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

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” pkt. 5. 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.

5.2. Zalecenia technologiczne dla robót żelbetowych.

Zbrojenie wieńców w poziomie wszystkich stropów należy prowadzić w sposób ciągły.

Ciągłość zbrojenia należy zachować poprzez stosowanie zakładów normowych jak dla elementów rozciąganych oraz dozbrojenie narożników.

Ściany i stropy żelbetowe betonować odcinkami o maksymalnej długości boku 20m. Lokalizację przerw roboczych uzgodnić w Nadzorze Autorskim.

Przy betonowaniu kolejnego stropu dwa poziomy stropów niższych muszą być podstemplowane w polach 3,0x3,0 m.

Wszystkie elementy budynku powinny być wykonane z dokładnością do 5mm.

W sprawach nieokreślonych dokumentacją obowiązują:

- a) warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych (wg Ministerstwa Budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej),
- b) normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (P.K.N.),
- c) instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej,
- d) instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano-instalacyjnych.
- e) przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót.

5.3. 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,
- 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 niezmiennosć 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.

5.3.1. Wykonanie deskowań.

Deskowanie elementów licowych powinny być wykonywane z elementów deskowań 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 należy przyjmować zgodnie z odpowiednimi normami.

5.3.2. Przygotowanie zbrojenia.

Przygotowanie zbrojenia wg wymagań zawartych w **ST 01.02 ROBOTY ZBROJENIOWE**.

5.3.3. Montaż zbrojenia

Montaż zbrojenia wg wymagań zawartych w **ST 01.02 ROBOTY ZBROJENIOWE**.

5.3.4. Wbudowanie mieszanki betonowej.

5.3.4.1. 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, 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.

5.3.4.2. 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 wgłębnych 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 wyjmujemy, 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.

5.3.4.3. Przerwy w betonowaniu.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione, 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 okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szklia 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.

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

5.3.5.1. 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.

5.3.5.2. 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.

5.3.5.3. 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.

5.3.6. 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 wymaganą wytrzymałość. Wytrzymałość tę należy sprawdzać na próbkach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.

Usuwanie deskowań 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).

5.3.7. Montaż stropowych płyt prefabrykowanych typu Filigran.

Montaż płyt stropowych prefabrykowanych typu Filigran należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta płyt.

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.

Układanie nadbetonu stropu może odbywać się po:

- założeniu siatek zbrojenia na stykach podłużnych płyt,

- wykonaniu zbrojenia górnego stref podporowych oraz zbrojenia układanego na płycie,
- ułożenie rurek dla instalacji zatapianej,
- zaszalowanie otworów i obrzeży stropów,
- oczyszczeniu i obfitym nawilżeniu płyt Filigran.

Wylewając nadbeton należy pamiętać o odpowiednim zawibrowaniu go łąta wibracyjna lub wibratorem buławowym.

Mieszanke 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 międzypłytowe 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” pkt. 6.

Kontrola jakości wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Techniczną 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.

6.2. Zakres kontroli i badań.

6.2.1. Deskowania.

Kontrola deskowania 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 deskowań uniwersalnych przed zastosowaniem,
- sprawdzeniu cech geometrycznych deskowania przed betonowaniem,
- sprawdzeniu stateczności deskowania,
- sprawdzeniu szczelności deskowania,
- sprawdzeniu czystości deskowania,
- sprawdzeniu powierzchni deskowania,
- sprawdzeniu pokrycia deskowania środkiem antyadhezyjnym,
- sprawdzeniu klasy drewna i jego wad,

- sprawdzeniu geodezyjnym poziomu dolnej powierzchni deskowania,
- 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 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.

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie - 2% największego wymiaru , ale nie więcej niż 50mm,
- wymiary w planie - $\pm 30\text{mm}$,
- różnice poziomu na płaszczyznach widocznych - $\pm 20\text{mm}$,

- różnice poziomu płaszczyzn niewidocznych - $\pm 30\text{mm}$,
- różnice głębokości - $\pm 0,05h$ i $\pm 50\text{mm}$.

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 płyt stropowych

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

Uszkodzenia spodniej powierzchni płyty są niedopuszczalne.

Wyszczerbienia krawędzi i naroży 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” pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) konstrukcji betonowych i żelbetowych.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady 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”.

Ponadto należy uwzględnić następujące wymagania szczegółowe prze odbiorze:

Konstrukcje betonowe i żelbetowe uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, niniejszą ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji 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 Techniczna z naniesionymi wszystkimi zmianami w czasie budowy,
- b) dziennik budowy,
- c) protokoły stwierdzające uzgodnienia zmian i uzupełnień Dokumentacji Technicznej,

- d) wyniki badań kontrolnych betonu,
- e) protokoły z odbioru robót zanikających (np. fundamentów, zbrojenia elementów konstrukcji),
- f) inne dokumenty przewidziane w Dokumentacji Technicznej 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. 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-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe, sprężone. Obliczenia i projektowanie.
- 2) PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- 3) PN-ENV 206-1:2002 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 4) PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- 5) PN-EN 197-2:2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności.
- 6) PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości.
- 7) PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- 8) PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
- 9) PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
- 10) PN-91/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkaicznej.
- 11) PN-78/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
- 12) PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewu.
- 13) PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn.
- 14) PN-EN 933-4:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu ziarn.
- 15) PN-78/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- 16) PN-88/B-06714/48 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń w postaci gliny.

- 17) PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
- 18) PN-77/B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
- 19) PN-EN 1925:2001 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie współczynnika nasiąkliwości kapilarnej.
- 20) PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- 21) PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
- 22) PN-EN 934-6:2002 Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Część 6: Pobieranie próbek, kontrola zgodności i ocena zgodności.
- 23) PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- 24) PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
- 25) PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
- 26) PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
- 27) PN-ISO 6935-2/Ak: 1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
- 28) PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu.
- 29) PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- 30) PN-91/M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.
- 31) PN-92/D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
- 32) PN-91/D-95018 Surowiec drzewny. Drewno średniowymiarowe.
- 33) PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
- 34) PN-72/D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
- 35) PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- 36) PN-EN 313-1:2001 Sklejka. Klasyfikacja i terminologia. Część 1: Klasyfikacja.
- 37) PN-EN 313-2:2001 Sklejka. Klasyfikacja i terminologia. Część 1: Terminologia.
- 38) PN-EN 636-3:2001 Sklejka. Wymagania techniczne. Część 3: Wymagania dla sklejki użytkowanej w warunkach zewnętrznych.
- 39) PN-84/M-81000 Gwoździe. Ogólne wymagania i badania.
- 40) PN-90/B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
- 41) PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- 42) PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- 43) PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne i montażowe. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- 44) PN-77/B-02011 Obciążenia budowli. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
- 45) PN-80/B-02010/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
- 46) PN-EN 1991-1-3 październik 2005 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcję. Część 1-3: Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem.
- 47) W. Starosolski. Konstrukcje żelbetowe, dostosowanie do PN-B-03264:1999, t. I i II, PWN, Warszawa 2000.
- 48) J. Kobiak, W. Stachuski, Konstrukcje żelbetowe, Arkady, Warszawa 1984.

ST 01.04 - KONSTRUKCJE STALOWE (CPV 45223210-1)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu i montażu konstrukcji stalowych wraz zabezpieczeniem antykorozyjnym i p.poż.

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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy robotach obejmujących wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż konstrukcji stalowych wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym i p.poż.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” 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 Techniczną, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.1. Procedura zatwierdzenia materiałów.

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu dostawców materiałów nie oznacza akceptacji samych materiałów. Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia Świadectwo odbioru potwierdzające odpowiednią jakość wszystkich partii materiałów. Dokumenty te przygotowuje się na podstawie wyników kontroli odbiorczych.

Upoważnionego przedstawiciela kontroli ze strony Zamawiającego deleguje Inspektor Nadzoru w porozumieniu z Zamawiającym. Inspektor Nadzoru może odstąpić od delegowania swojego przedstawiciela w przypadku zapewnienia przez Producenta / Wytwórcę potwierdzenia dokumentów kontroli przez inspektora kontroli określonego w przepisach urzędowych (dawniej Komisarz Odbiorczy).

2.2. Wymagania dotyczące stali konstrukcyjnej.

Konstrukcje stalowe wykonuje się ze stali konstrukcyjnej wg PN-EN 10027-2005.

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.

2.3. Realizacja dostaw stali.

Dostarczane materiały winny być zaopatrzone w Świadectwo odbioru zgodnie z normą PN-EN 10204 potwierdzające spełnienie wymagań norm PN-EN-10025-1 i PN-EN-10025-2 oraz dodatkowych wymagań określonych w niniejszej Specyfikacji. Obowiązek dostarczenia Świadectwa odbioru spoczywa na Wykonawcy.

2.4. Wymagania dotyczące łączników.

a) Połączenia spawane

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,
- wszystkie łączniki winny być cechowane: śruby i nakrętki wywalcowane cechy na główkach.

Stosowane materiały spawalnicze muszą spełniać wymagania norm przedmiotowych. Zamówienia na materiały spawalnicze składa Wykonawca stalowej konstrukcji u zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru producentów tych materiałów. Na Wykonawcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców atestów potwierdzających spełnienie wymagań zawartych w normach przedmiotowych dotyczących danego wyrobu lub materiału. Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii łączników i materiałów spawalniczych. Badania, które warunkują wystawienie atestów Producent łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów Wykonawcy konstrukcji, powinny być atestowane na koszt własny Wykonawcy konstrukcji.

Wykonawca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy. Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłoga w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach.

Materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji powinny być oddzielone od pozostałych.

2.5. 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.

2.6. 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 Techniczną,
- 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.

2.7. Materiały do zabezpieczeń antykorozyjnych i p.poż.

Materiałami stosowanymi do wykonywania zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej według zasad niniejszej ST są niskorozpuszczalnikowe farby dobrane przez Wykonawcę w zestawie o przewidywanej trwałości min. 15 lat.

Farby stosowane do wykonania warstwy gruntującej, powinny posiadać następujące właściwości:

- kompatybilne z produktami stosowanymi do malowania nawierzchniowego,
- tworzenia zwartej i odpornej na ścieranie powłoki zapewniającej właściwą ochronę,
- zapewnia dobre krycie krawędzi,
- odporność na procesy starzenia,
- może być podkładem dla nawierzchni na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanowej,
- zawierać płatkowe wypełniacze metaliczne.

Zaleca się materiał na bazie żywic epoksydowych.

Farby stosowane na powłoki nawierzchniowe powinny posiadać następujące właściwości:

- zdolność do tworzenia trwałych powłok, odpornych na procesy starzenia,
- duża elastyczność, niewrażliwość na uderzenia i duża odporność na ścieranie,
- zdolność do nanoszenia grubowarstwowego,
- wysoka odporność chemiczną.

Dobór materiałów należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

Podczas przygotowania produktu należy ściśle stosować się do zaleceń producenta i danych zawartych w kartach technicznych poszczególnego produktu oraz przestrzegać warunków jego użycia. Farby należy przechowywać w warunkach i okresach czasu określonych przez producenta.

Wyroby lakierowe należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów

materiałów łatwopalnych zgodnie z norma PN-89/C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić +5°C do +25°C.

Materiały ściernie - o wielkości ziarna 0,5÷1,5 mm, ostro krawędziowe, suche i nie zanieczyszczone, np. korund, elektrokorund, łamany drut stalowy lub żeliwny, cięty drut stalowy, żużel pomiedziowy.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu.

Wykonawca konstrukcji w Programie wytwarzania i Wykonawca obiektu w Projekcie organizacji montażu zobowiązani są do przedstawienia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu.

Inspektor Nadzoru jest uprawniony do sprawdzenia, czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

Wykonawca na żądanie Inspektora Nadzoru jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inspektora Nadzoru.

3.3. Sprzęt do transportu i montażu konstrukcji.

Do transportu i montażu konstrukcji należy użyć żurawi, wciągarek, dźwigników, podnośników i innych urządzeń. Wszystkie urządzenia podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi do eksploatacji.

3.4. Sprzęt do robót spawalniczych.

Stosowany sprzęt spawalniczy powinien umożliwić wykonanie spoin zgodnie z przyjętą technologią.

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.

3.5. Sprzęt do połączeń śrubowych.

Do połączeń na śruby należy stosować sprzęt uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

3.6. Sprzęt do wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych i p.poż.

3.6.1. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji.

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru np. piaskarek do czyszczenia powierzchni.

3.6.2. Sprzęt do malowania konstrukcji.

Nanoszenie farb należy wykonać zgodnie z kartami technicznymi produktów, instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia. Podane w kartach technicznych typy sprężarek, pistoletów i pomp nie mają charakteru obligatoryjnego i mogą być zastąpione sprzętem o zbliżonych właściwościach technicznych dostępnym w kraju. Rodzaj użytego sprzętu powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnym powierzchniach i uzyskać akceptację Zamawiającego.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.1. Transport stali konstrukcyjnej od Dostawcy i składowanie u Wykonawcy.

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytwarzania określonej stalowej konstrukcji powinny być oddzielone od pozostałych.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej muszą być cechowane zgodnie z wymaganiami normy EN 10025-1.

Oznaczenia i cechy muszą być zachowane w całym procesie wytwarzania konstrukcji. Przy dzieleniu wyrobów należy przenieść oznaczenia na części pozbawione oznaczeń.

4.2. Transport na miejsce montażu.

Wykonawca konstrukcji jest zobowiązany do wykonania niezbędnych obliczeń lub prac projektowych w celu ustalenia sposobu manipulacji (przemieszczania), podpierania, podnoszenia, transportu i itp. Elementów konstrukcji we wszystkich fazach wykonywania i montażu konstrukcji.

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być załadowywane, transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji w jakiej będzie eksploatowana. Ze względu na łatwość ich uszkodzenia szczególnie chronione muszą być elementy połączeń/styków montażowych.

Ze względu na możliwość wyboczenia we wszystkich rodzajach konstrukcji należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku, transportu i rozładunku. Drobne elementy takie jak blachy nakładkowe czy blachy stanowiące połączenia muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych. Elementy drobnowymiarowe takie jak śruby, podkładki, nakrętki czy drobne blachy powinny być

przewożone w zamkniętych pojemnikach. Dźwigary powinny być transportowane w pozycji pionowej i ta pozycja powinna być zachowana we wszystkich fazach transportu i montażu konstrukcji. W pewnych przypadkach mogą być one transportowane w innej pozycji pod warunkiem, że będą odpowiednio zabezpieczone przed utratą stateczności i innymi uszkodzeniami. Sposób mocowania elementów musi wykluczyć możliwość przemieszczenia, przewrócenia lub zsunienia się ich w czasie transportu.

Przy transporcie drogowym, w wypadku przekroczenia któregokolwiek z wymiarów skrajni lub dopuszczalnych ciężarów pojazdów należy uzyskać zgodę zarządców dróg, po których będzie odbywał się przejazd pojazdów. Konwój przewożący części ponadwymiarowej konstrukcji powinien być oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący. Transport konstrukcji musi być poprzedzony rozpoznaniem trasy w celu potwierdzenia możliwości przejazdu konwoju.

Wykonawca konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie wytworzone, a także wszystkie elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy np. komplet śrub. Z dostawy wyłączone są farby i materiały spawalnicze, których stosowanie jest ograniczone okresami gwarancji.

Przekazane powinny być dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki przeprowadzonych badań i odbiorów.

4.3. Likwidacja uszkodzeń transportowych.

Podczas odbioru po rozładunku Wykonawca montażu sprawdza w obecności czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej geometrii. Stwierdzone odchyłki kształtu (deformacje) nie powinny przekraczać odchyłek dopuszczalnych podanych w punkcie 5 niniejszej Specyfikacji.

W przypadku konieczności usunięcia deformacji i uszkodzeń, Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji sposób i harmonogram usuwania odchyłek. Sposób usuwania deformacji i uszkodzeń należy zawrzeć w Programie Zapewnienia Jakości. Inspektor Nadzoru może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności jego przedstawiciela. Koszt prac ponosi Wykonawca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu w obecności Inspektora Nadzoru dokonuje ponownego odbioru poprawionych elementów.

W przypadku gdy po prostowaniu (usuwaniu deformacji) wystąpią pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) należy zdyskwalifikować, a w jego miejsce wykonać nowy.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonywania robót.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,

- plan wytwarzania konstrukcji uwzględniający: technologie spawania, usuwanie deformacji i uszkodzeń wykonanie próbnego montażu konstrukcji,
- instrukcje podpierania, manipulacji (przemieszczania), podnoszenia, składowania, transportu i elementów (sposób i organizację),
- projekt montażu konstrukcji.

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

5.3. Wymagane opracowania.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny następujących opracowań:

- projekt podziału konstrukcji stalowej na elementy wysyłkowe,
- rysunki warsztatowe konstrukcji stalowej uwzględniające sposób manipulacji (przemieszczania), podpierania, podnoszenia, transportu i itp. elementów konstrukcji we wszystkich fazach wykonywania i montażu konstrukcji,
- program wykonania konstrukcji w wytwórni,
- technologie spawania,
- projekt montażu w miejscu scalania na budowie.

Wszystkie powyższe opracowania muszą uwzględniać wymogi normy PN-B-06200:2002.

5.3.1. Rysunki warsztatowe konstrukcji stalowej.

W rysunkach warsztatowych należy:

- rozrysować oddzielnie każdy z elementów wysyłkowych,
- rozpracować wszystkie niezbędne szczegóły konstrukcyjne w zakresie ukosowania i wielkości progów spawalniczych,
- uwzględnić dodatkowe elementy umożliwiające manipulacje elementami wraz ze sposobem ich usunięcia (demontażu) po zmontowaniu konstrukcji.

Wykonawca konstrukcji winien uzyskać od Inspektora Nadzoru akceptację rysunków warsztatowych.

5.3.2. Program wytwarzania konstrukcji w wytwórni.

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru programu wytwarzania konstrukcji, który powinien stanowić część Programu Zapewnienia Jakości. Program sporządzany jest przez Wykonawcę i powinien zawierać:

- oświadczenie Wykonawcy o szczegółowym zapoznaniu się z dokumentacją techniczną i specyfikacjami,
- świadectwo kwalifikacji wytwórni,
- harmonogram realizacji,
- informacje o personelu kierowniczym i technicznym Wykonawcy,
- informacje o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- informacje o dostawcach materiałów,
- informacje o podwykonawcach,
- informacje o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
- technologie spawania,

- technologię gięcia profili,
- projekt próbnego montażu konstrukcji,
- sposób przeprowadzenia badań wymaganych w Specyfikacjach,
- inne informacje żądane przez Inspektora Nadzoru,
- ewentualne zgłoszenie potrzeby zmian w dokumentacjach technicznych.

5.3.3. Technologia spawania.

Technologia spawania winna zawierać co najmniej:

- dobór metody spawania,
- dobór materiałów spawalniczych,
- dobór parametrów spawania,
- sposób przygotowania krawędzi blach,
- kolejność spawania,
- plan kontroli spoin,
- wytyczne wykonywania kontroli spoin.

Technologia spawania winna być sporządzona przez specjalistę spawalnika i uwzględniać następujące czynniki wyjściowe:

- dynamiczność obciążenia działającego na konstrukcję,
- powtarzalność obciążenia (efekty zmęzeniowe),
- konieczność ograniczenia do minimum odkształceń i naprężeń spawalniczych.

Technologia spawania musi obejmować zarówno proces wytwarzania konstrukcji w wytwórni jak i prace montażowe na placu budowy.

5.3.4. Program montażu na miejscu scalania na budowie.

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości. Program sporządzany jest przez Wykonawcę montażu i powinien zawierać:

- protokół odbioru konstrukcji od Wykonawcy,
- harmonogram terminowy realizacji,
- informacje o personelu kierowniczym i technicznym Wykonawcy montażu,
- informacje o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- Program Zapewnienia Jakości,
- informacje o podwykonawcach,
- informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- technologie spawania,
- sposób wykonywania badań ujętych w Specyfikacji,
- informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- projekt organizacji ruchu na czas montażu (zatwierdzony),
- inne informacje żądane przez Inspektora Nadzoru.

Częścią składową PZJ w zakresie montażu jest organizacja montażu. Wytyczne do organizacji montażu powinny zawierać co najmniej:

- sprawdzenie wytrzymałości i odkształceń konstrukcji w poszczególnych etapach montażu,

- obliczenia statyczno-wytrzymałościowe konstrukcji pomocniczych (podpory montażowe, podesty robocze, itp.),
- rysunki robocze konstrukcji i urządzeń wymienionych powyżej,
- organizację placu budowy na okres scalania i montażu konstrukcji,
- rysunki ilustrujące przebieg montażu w poszczególnych jego etapach,
- instrukcje zabezpieczenia warunków BHP.

Program Zapewnienia Jakości w zakresie organizacji montażu podlega akceptacji przez Inspektora Nadzoru pod względem jego zgodności z założeniami przyjętymi przy ich sporządzaniu.

5.4. Akceptowanie stosowanych technologii.

Wykonawca zobowiązany jest do uzgodnienia technologii montażu konstrukcji przez Inspektora Nadzoru i Projektanta.

5.5. Kontrola wykonywanych robót.

Inspektor Nadzoru jest uprawniony do wyznaczenia harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych na cały czas wykonywania i montażu konstrukcji.

W zależności od wyników badań Inspektor Nadzoru informuje Wykonawcę co do możliwości kontynuowania robót.

Zalecenia Inspektora Nadzoru są przekazywane Wykonawcy poprzez:

- wpisy do Dziennika wytwarzania konstrukcji (w wytwórni),
- wpisy do Dziennika Budowy (w trakcie montażu),
- lub w inny udokumentowany sposób (w każdym etapie realizacji).

5.6. Wykonanie konstrukcji w wytwórni.

5.6.1. Obróbka elementów.

5.6.1.1. Sprawdzenie wymiarów wyrobów ze stali konstrukcyjnej.

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby, w których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-B-06200:2002.

5.6.1.2. Cięcie elementów i obrabianie brzegów.

Ciecie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06200:2002. Ostre brzegi po cięciu należy wyrównywać i stępować przez wyokrąglenie promieniem $r = 2-5\text{mm}$. Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej tylko te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania. Pozostałe powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być co najmniej oczyszczone z żużla gratów (wyływek), nacieków i rozprysków materiału.

5.6.1.3. Prostowanie i gięcie elementów.

Prostowanie i gięcie elementów należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06200:2002. Wykonawca powinien w obecności przedstawiciela Inspektora Nadzoru wykonać próbne użycie

sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Zastosowany sprzęt winien umożliwiać przykładanie sił w sposób statyczny – przy prostowaniu i gięciu na zimno nie należy stosować uderzeń. Roboty mogą być kontynuowane tylko gdy pomierzone po próbnym użyciu odchyłki nie przekroczą wartości podanych w normie PN-S-10050:1989.

Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu powoduje odrzucenie wykonanych elementów.

5.6.1.4. Dopuszczalne odchyłki.

Sprawdzeniu podlegają odchyłki:

- wymiarów liniowych,
- prostości elementów,
- skręcenia przekrojów,
- swobodne kształtu przekroju,
- kształtu przekroju w obrębie styków,
- załamania w strefach ściskanych spoin czołowych,
- przekrojów konstrukcji uźebrowanych.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowych elementów należy przyjmować wg normy PN-B-06200:2002.

Dopuszczalne załamanie przy ściskanych spoinach czołowych powinno być nie większe niż 2mm strzałki odchylenia po przyłożeniu liniału o długości 1m.

5.6.2. Przygotowanie elementów do wykonania (składania).

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Wykonawca uzyskuje od Inspektora Nadzoru akceptację elementów w zakresie usunięcia gratów, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów styków z zachowaniem wymagań PN-B-06200:2002, PN-M-04251:1987.

5.6.3. Wykonanie (składanie) elementów konstrukcji przez spawanie.

5.6.3.1. Wymagania ogólne.

Elementy należy przygotować w taki sposób aby spełnione były wymagania normy PN-B-06200:2002.

5.6.3.2. Spawanie.

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru projektem technologii spawania zawartym w programie wytwarzania danej konstrukcji. Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji prowadzonym przez uprawnione instytucje (np. Instytut Spawalnictwa). Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia.

Niezałanie od posiadanych uprawnień zaleca się sprawdzenie aktualnych umiejętności spawaczy poprzez wykonanie próbnego złącza elektrodami stosowanymi do spawania przedmiotowej konstrukcji (szczególnie dotyczy to elektrod zasadowych). Każda spoina powinna być oznaczona osobistym znakiem spawacza, wybijanym na obu końcach krótkich spoin w odległości 10–15mm od brzegu, a na długich spoinach w odstępach co 1m. Należy prowadzić dziennik spawania. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od dokumentacji technicznej i Programu Zapewnienia Jakości, jak również stwierdzone usterki wykonawstwa.

Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzany przez Inspektora Nadzoru.

Za prowadzenie dziennika odpowiedzialny jest bezpośredni kierownik robót.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0°C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż +5°C. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy niezabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych. W przypadku spawania w utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/sec, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej), należy przygotować i przedstawić Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia specjalne procedury.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grana była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęsnięcia grani w podspoinie przyjmować wg PN-M-69775:1985 wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i W2 dla złączy normalnej jakości.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości.

Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg PN-EN ISO 9692.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenie o jakości. Do wykonania spoin szczepnych należy stosować spoiwa w gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów.

Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Wystąpienie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów tj. białych kryształów świadczy o długotrwałym przetrzymywaniu elektrod w wilgotnym powietrzu, a także o wejściu wody w reakcję chemiczną ze składnikami otuliny. Wykwity te dowodzą starzenia się elektrody. Suszenie zestarzałych elektrod jest zabronione.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10%.

Czołowe spoiny pasów należy kończyć poza przekrojem samego pasa, używając do tego płytek wybiegowych. Płytki wybiegowe powinny mieć taką samą grubość i kształt co spawane pasy. Po przymocowaniu płytek (za pomocą zacisków) spoiny powinny być na nie wprowadzone na długość co najmniej 25mm. Przy usuwaniu płytek wybiegowych należy przeprowadzić ciecie w odległości co najmniej 3mm od brzegu pasa, a następnie usunąć nadmiar przez obróbkę mechaniczną.

5.6.3.3. Usuwanie odkształceń konstrukcji po spawaniu.

Każdy z segmentów konstrukcji po wykonaniu spawania podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego. Wszelkie odchyłki większe od dopuszczalnych muszą być usunięte. Prostowanie konstrukcji należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06200:2002. Program Zapewnienia Jakości opisujący zakres robót i sposoby technologiczne prostowania podlega zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności przedstawiciela Inspektora Nadzoru z przestrzeganiem zaleceń PN-B-06200:2002.

Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie w trakcie usuwania lub po usunięciu odkształceń spawalniczych powoduje jego dyskwalifikację i odrzucenie danego elementu.

5.6.4. Próbnym montaż konstrukcji.

Wytwarzana stalowa konstrukcja podlega próbnemu montażowi u Wykonawcy. Próbnym montażem wytworzonych elementów stalowej konstrukcji należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06200:2002.

Do próbnego montażu można przystąpić po dokonaniu odbioru wytworzonych elementów stalowej konstrukcji przez Inspektora Nadzoru oraz uzyskaniu jego akceptacji dla przewidywanych sposobów przeprowadzenia próbnego montażu i stosowanych technologii.

O ile to możliwe próbnemu montażowi należy poddać obiekt w całości, składając wszystkie jego elementy w położeniu montażowym.

W przypadku wymiarów obiektu uniemożliwiających próbnym montaż w całości, konstrukcję należy podzielić na sekcje. W skład każdej sekcji powinny wchodzić co najmniej cztery elementy wysyłkowe, przy czym co najmniej jeden element każdej sekcji musi być elementem wspólnym sąsiadujących sekcji. Podział na sekcje wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru.

W trakcie próbnego montażu należy sprawdzić czy jest zachowane wymagane podniesienie wykonawcze. Dopuszczalna odchyłka podniesienia wykonawczego wynosi $\pm 10\%$, pod warunkiem, że linia wygięcia wstępnego ma płynny przebieg (odchyłka różnic rzędnych w sąsiednich punktach nie powinna przekraczać 10% tej wartości).

Wszystkie elementy należy oznaczyć w sposób trwały i wyraźny wg pisemnego schematu oznaczeń.

O przeprowadzonym próbnym montażu należy każdorazowo pisemnie, z trzydniowym wyprzedzeniem zawiadamiać Inspektora Nadzoru oraz Wykonawcę montażu docelowego na budowie.

Na zakończenie próbnego montażu Wykonawca spisuje protokół z jego przeprowadzenia, podając w nim wszelkie istotne dla konstrukcji dane. Protokół winien zawierać co najmniej:

- stwierdzenie zgodności wykonanej konstrukcji, wraz ze szczegółowym omówieniem odchyłek od wymiarów teoretycznych,
- linie podniesienia wykonawczego i odchyłki od linii teoretycznej,
- znaki pomiarowe na sąsiednich elementach konstrukcji, ich oznakowanie i wymiary względem siebie w zmontowanej konstrukcji.

5.6.4.1. Wykonanie elementów pomocniczych do montażu wstępnego i transportu i montażu na miejscu budowy.

Elementy służące do montażu wstępnego, transportu oraz montażu na miejscu budowy, które nie pozostają na trwałe w obiekcie muszą być wykonane według wymagań uzgodnionych każdorazowo między Wykonawcą a Inspektorem Nadzoru.

5.6.5. Zabezpieczenie antykorozyjne i p.poż. przed wysyłką.

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone.

Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, to jest przygotowanie powierzchni i nanoszenie powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane. Zabezpieczenie antykorozyjne i p.poż. należy wykonać w wytwórni konstrukcji stalowej. Na placu budowy dokonuje się jedynie lokalnego zabezpieczenia wokół spoin montażowych oraz uzupełnień i napraw uszkodzeń powłok powstałych w czasie transportu i montażu.

Wszystkie elementy stalowe konstrukcji należy zabezpieczyć na warsztacie zgodnie z wymaganiami. Wykonać czyszczenie metodą strumieniowo-ścierną do danej klasy czystości oraz pomalować warstwą farby podkładowej oraz warstwami farby nawierzchniowej zgodnie z wymaganiami.

Jako zabezpieczenie konstrukcji stalowej do danej klasy odporności ogniowej należy przewidzieć zastosowanie natryskowej izolacji ogniochronnej umożliwiającej uzyskanie danej klasy.

Po montażu konstrukcji całość wymyć, a miejsca uszkodzeń powłoki malarskiej naprawić poprzez ich oczyszczenie i nakładanie emalii jw. Elementy zewnętrzne zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie. Marki, okucia itp. w elementach żelbetowych zabezpieczyć antykorozyjnie w wytwórni podobnie jak elementy konstrukcji stalowych.

Powyżej założono, że wszystkie warstwy powłoki antykorozyjnej nakładane są na warsztacie. Dlatego należy bezwzględnie przestrzegać, by element transportować dopiero po całkowitym wyschnięciu warstw malarskich. Dla stwierdzenia tego faktu potrzebny jest każdorazowo protokół dopuszczenia elementu do transportu. Ponadto w czasie transportu oraz montażu konstrukcji należy stosować środki zapobiegające uszkodzeniu nawierzchni (np. miękkie podkładki, itd.). Po montażu konstrukcji całość wymyć, a miejsca uszkodzeń powłoki malarskiej naprawić poprzez ich oczyszczenie i malowanie.

5.6.5.1. Przygotowanie powierzchni.

Powierzchnia elementów przeznaczonych do natryskiwania powinna być pozbawiona zadziorów, nierówności po spawaniu, szczelin powstałych w miejscach łączenia elementów, pęknięć i ostrych krawędzi.

Ostre krawędzie należy wyokrąglić promieniem nie mniejszym niż $r = 1$ mm. Zadziory, nierówności, szczeliny, pęknięcia należy usunąć za pomocą obróbki mechanicznej lub spawania. Z powierzchni stali należy usunąć wszystkie zanieczyszczenia.

Ważnym elementem przygotowania powierzchni jest odtłuszczenie. Odtłuszczenie należy wykonać przed oczyszczeniem strumieniowo-ściernym. Zatluszczone miejsca powinny być przemyte rozpuszczalnikiem organicznym lub przemysłowymi środkami odtłuszczającymi. Dopuszcza się usuwanie smarów głęboko zaabsorbowanych na powierzchni przez wypalanie palnikiem.

Zanieczyszczenia materiałami trudno usuwalnymi (np. bitumy) można usunąć obróbką strumieniowo-ścierną, przy użyciu ścierniw jednorazowego użytku. Nie dopuszcza się stosowania tych ścierniw do ostatecznego przygotowania powierzchni.

Ostateczne przygotowanie powierzchni należy przeprowadzić za pomocą obróbki strumieniowo-ścierniej. Oczyszczenie metoda strumieniowo-ścierną powinno zapewnić całkowite usunięcie śladów korozji, warstw tlenków (walcowiny, zgorzeliny) oraz schropowacenie powierzchni.

Oczyszczona powierzchnia powinna być równomiernie matowa o stopniu czystości wg PN ISO 8501-1:2008, SIS 055900-67, DIN 55928. Nie należy pozostawiać miejsc czystych, natomiast powinny być miejsca wykazujące połysk metaliczny. Nie należy dotykać powierzchni oczyszczonej gołymi rękami oraz pozostawiać na niej śladów pyłów po obróbce strumieniowo-ścierniej. Obróbkę strumieniowo-ścierną prowadzić jedynie przy temperaturze otoczenia powyżej +5°C i wilgotności względnej mniejszej niż 90%.

Po oczyszczeniu metodą strumieniowo-ścierną, z powierzchni przeznaczonych do naniesienia powłoki należy usunąć pył, kurz i inne zanieczyszczenia mechaniczne poprzez odmuchanie sprężonym powietrzem. Należy zwrócić uwagę, aby było ono pozbawione oleju. Dotyczy to również powietrza używanego do napędu urządzeń oczyszczających.

5.6.5.2. Natryskiwanie.

Okres od zakończenia przygotowania ostatecznego do rozpoczęcia natryskiwania należy skrócić do minimum. Przerwa między zakończeniem przygotowania powierzchni za pomocą obróbki strumieniowo-ścierniej a rozpoczęciem natryskiwania powinna być krótsza niż:

- 8 godzin – przy przechowywaniu oczyszczonego elementu w suchym i ciepłym pomieszczeniu,
- 4 godziny – przy przechowywaniu oczyszczonego elementu na otwartym powietrzu, przy suchej pogodzie,
- 0,5 godziny – przy przechowywaniu oczyszczonego elementu pod zadaszeniem przy wilgotnej atmosferze.

Jeżeli przerwa była dłuższa lub nastąpiło zanieczyszczenie oczyszczonej powierzchni, to powierzchnie elementu należy poddać ponownemu oczyszczeniu strumieniowo-ściernemu.

Nie dopuszcza się prowadzenia natryskiwania w warunkach, gdy temperatura elementu jest niższa niż temperatura punktu rosy otoczenia, ponieważ powoduje to zawilgotnienie powierzchni.

Natryskiwanie powinno być prowadzone w temperaturze powyżej +5°C i wilgotności względnej poniżej 90%.

Cięnienia gazów oraz warunki prądowe dla pistoletów powinny być zgodne z instrukcjami obsługi tych urządzeń.

Przy ręcznym nakładaniu powłok dla uzyskania równomiernej grubości powłoki pistoletu i powinien być prowadzony ruchem jednostajnym w taki sposób, aby każde następne pasmo metalu zachodziło na połowę pasma nałożonego poprzednio.

Powłokę należy nanieść natryskując kilka warstw w taki sposób, aby kierunek nakładania był prostopadły do kierunku nakładania warstwy poprzedniej.

Przy zmechanizowanym sposobie natryskiwania dopuszcza się nałożenie pełnej grubości powłoki przy jednokrotnym przejściu urządzenia natryskującego i równoległych pasmach nakładania. Należy przy tym zachować równomierność grubości powłoki.

Przy natryskiwaniu powierzchni elementów, których krawędzie przewidziane są do wykonania spoin montażowych, należy pozostawić niepokryte pasy o szerokości około 50 mm, z każdej strony wykonywanej spoiny.

Po wykonaniu montażu na budowie wszystkie uszkodzenia powłoki powstałe w czasie transportu i montażu oraz lokalnie miejsca wokół spoin montażowych należy oczyścić do

wymaganego stopnia czystości (wg PN-ISO 8501-1), a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie przez natrysk powłoki zgodnie z wymaganiami i zasadami podanymi powyżej.

5.6.5.3. Nanoszenie powłok malarskich.

Konstrukcję stalową należy przygotować do malowania w sposób ściśle odpowiadający wymaganiom producenta systemu malarskiego, zwykle przez odtłuszczenie (wszelkie zanieczyszczenia stałe, roztwory soli i zatłuszczenia należy usunąć np. wodą pod ciśnieniem, z dodatkiem detergentów).

Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed malowaniem przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwanie strumieniem suchego, odolionego powietrza, bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych.

W przypadku dużego zabrudzenia powierzchni, lub odstępach w malowaniu dłuższych niż jeden miesiąc sposób przygotowania powierzchni należy uzgodnić z producentem.

Inspektor Nadzoru dokonuje odbioru oczyszczonych powierzchni i wyraża zgodę na nanoszenie powłoki malarskiej.

Nanoszenie powłok malarskich należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów. Inspektor Nadzoru może zarządzić wykonanie próbnych powłok malarskich na wytypowanych fragmentach konstrukcji w celu oceny ich jakości, przyczepności do podłoża, bądź przydatności zaproponowanych przez Wykonawcę technik nanoszenia powłok i eliminacji technik niegwarantujących odpowiedniej jakości robót.

Temperatura farby podczas nanoszenia, temperatura malowanej konstrukcji, a także temperatura i wilgotność względną powietrza powinny odpowiadać warunkom podanym w kartach technicznych poszczególnych produktów. Zwraca się uwagę na zróżnicowaną tolerancję poszczególnych produktów na wilgotność powietrza oraz temperaturę powietrza i malowanej konstrukcji.

Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy – temperatura powinna być wyższa o co najmniej 3°C od temperatury punktu rosy. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji oraz przy silnym wietrze (4° Beauforta).

Najodpowiedniejsza temperatura powietrza wynosi +15°C – +25°C.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych warstw.

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty, jakości, termin przydatności do aplikacji.

Inspektor Nadzoru może zlecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach.

Każdy materiał powłokowy należy przygotować do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego produktu karcie technicznej. W ogólnym ujęciu na procedurę te składają się: mieszanie zawartości poszczególnych opakowań w celu jej ujednolicenia, mieszanie ze sobą w określonych proporcjach i określony sposób poszczególnych składników (opakowań), dodawanie rozcieńczalnika o rodzaju i w ilościach dostosowanych do metody aplikacji (i ewentualnie do temperatury otoczenia).

Zaleca się używanie mieszadeł mechanicznych.

Należy bezwzględnie przestrzegać zużywania całej przygotowanej do stosowania ilości farby w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.

Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu stosując rozcieńczalniki zalecane przez producenta farb.

Farby do gruntowania należy nanosić w sposób określony w kartach technicznych odpowiadających tym farbom.

Szczególne uwagę należy poświęcić starannemu zagruntowaniu spoin i krawędzi z tym, że krawędzie przewidziane do wykonania spoin nie powinny mieć powłoki malarskiej w pasach o szerokości 50mm. Pasy te na okres transportu i składowania konstrukcji powinny być zabezpieczone spawalnym gruntem ochrony czasowej zapewniający ochronę na okres do 12 miesięcy. Grunt ten musi być kompatybilny z innymi stosowanymi gruntami.

Farby nawierzchniowe należy nanosić na konstrukcje już pokryte warstwą gruntującą. Powierzchnia nowych elementów po transporcie i składowaniu musi zostać oczyszczona. Jeśli został przekroczony okres, jaki producent farb przewiduje między nakładaniem warstwy gruntującej, a nakładaniem nawierzchniowej farby należy przeprowadzić zalecane przez niego przygotowanie powierzchni np. przez umycie powierzchni odpowiednim rozpuszczalnikiem. Farby nawierzchniowe należy nakładać w sposób określony w kartach technicznych odpowiadających tym farbom.

Konstrukcjom zagruntowanym należy w czasie ich składowania zapewnić odpowiednie warunki, chroniąc od opadów atmosferycznych, kurzu i brudu.

Powłoki malarskie winny być chronione w czasie transportu elementów przez odpowiednie przekładki z gumy lub filcu, a elementy muszą być odpowiednio mocowane. Elementy konstrukcyjne powinny być zaopatrzone w uchwyty ułatwiające załadunek i rozładunek. Nie dopuszcza się składowania elementów konstrukcji bezpośrednio na ziemi, winny być składowane na podkładkach z drewna, stali lub betonu, co najmniej 300mm nad poziomem terenu.

Elementy z naniesioną powłoką malarską można transportować po całkowitym wyschnięciu powłoki.

5.6.5.4. Warunki dotyczące BHP i ochrony środowiska.

Przy pracach związanych z czyszczeniem powierzchni oraz natryskiwaniem powłok ochronnych należy przestrzegać zasad BHP. Zaleca się zabezpieczenie dróg oddechowych, skóry i oczu przez zaopatrzenie pracownika w kombinezon roboczy, czapkę, okulary ochronne, rękawice, kask, maskę. Podczas prowadzenia robót w pomieszczeniach zamkniętych lub z ograniczoną wymianą powietrza należy zapewnić wentylacje o odpowiedniej wydajności. Sposób prowadzenia prac nie może powodować skażenia środowiska.

5.6.6. Wysłka elementów z wytwórni.

Elementy mogą być wysłane z wytwórni po wykonaniu i uzyskaniu pozytywnych wyników wszystkich przewidzianych badań dla zakresu robót przewidzianego do wykonania w wytwórni. Wykonanie i wyniki poszczególnych badań potwierdza się protokołami.

5.7. Montaż i scalenie konstrukcji na miejscu budowy.

5.7.1. Zasady montażu konstrukcji stalowych.

Podczas montażu konstrukcji budynku zwracać szczególną uwagę na zachowanie stateczności zmontowanej części konstrukcji. Dlatego należy montować konstrukcję jednocześnie ze stężeniami i wykorzystywać podpory i odciągi tymczasowe.

Zmontować jeden z układów głównych, a stateczność zapewnić przez tymczasowe podpory, odciąg i t.d. Układ sąsiedni montować, zakładając jednocześnie niezbędne stężenia. Śruby montować, dokręcając je zdecydowanie, przewidując jednak dalszą rektyfikację konstrukcji.

Z tego powodu śruby w połączeniach nie dokręcać docelowo.

Do tak zmontowanego układu dołączać kolejne układy. Sukcesywnie zakładać wszystkie elementy.

Po zmontowaniu określonej części konstrukcji, przeprowadzić jej rektyfikację geodezyjną. Po ustabilizowaniu kształtu na gotowo dokręcić styki i śruby oraz wykonać ewentualne podlewki.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania projektu montażu konstrukcji, z uwzględnieniem problemu jej stateczności oraz prawidłowej rektyfikacji oraz możliwości technicznych.

Ze względu na charakter obiektu – konstrukcję stalową należy zakwalifikować do klasy 1 konstrukcji. Konstrukcja stalowa powinna być poddana kontroli połączeń spawanych jak dla określonej klasy (1) konstrukcji i według dokumentacji rysunkowej. Generalnie zapewnić należy:

Wszystkie spoiny kontrolowane wizualnie (100%) kontroli, poziom niezgodności B.

Spoiny pachwinowe – badanie magnetyczno-proszkowe, 5% spoin poziom niezgodności B.

Spoiny czołowe badanie ultradźwiękowe 100% spoin, poziom niezgodności B.

Blachy czołowe w połączenia śrubowych należy sprawdzić na rozwarstwienie.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest opracować projekt technologii spawania. Dotyczy to zarówno spawania blach czołowych/węzłowych jak i łączenia elementów prętowych (podwójne profile).

W sprawach nieokreślonych dokumentacją obowiązują:

- a) warunki techniczne wykonywania i odbioru robot budowlano-montażowych (wg Ministerstwa Budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej),
- b) normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (P.K.N.),
- c) instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej,
- d) instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano-instalacyjnych.
- e) przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robot.

5.7.2. Składowanie konstrukcji na placu budowy.

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wykonawcy konstrukcji, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ewentualne uszkodzenia powstałe w transporcie. Konstrukcje na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu.

Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i dlatego należy ją układać na podkładkach drewnianych lub betonowych (np. na podkładkach kolejowych). Sposób układania powinien zapewnić:

- stateczność i nieodkształcalność elementów,
- dobre przewietrzanie elementów,
- możliwość inspekcji składowanych elementów,
- dobrą widoczność oznakowania elementów,
- zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

Należy dążyć do tego aby dźwigary i belki były składowane w pozycji wbudowania. W przypadku składowania w innej pozycji niż pozycja wbudowania w projekcie montażu wymagane są obliczenia sprawdzające stateczność i wytrzymałość.

5.7.3. Przemieszczanie elementów konstrukcji do ostatecznego ich położenia.

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (próbné uniesienie na wysokość 20cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyekwipowana załoga). Ze względu na możliwość wyboczenia we wszystkich rodzajach konstrukcji należy na czas montażu odpowiednio usztywnić elementy wiotkie.

5.7.4. Montaż konstrukcji.

Wykonawca robót niezależnie od przyjętej technologii scalania konstrukcji stalowej w miejscu wbudowania zobligowany jest do wykonania operatu geodezyjnego usytuowania konstrukcji. Koniecznym, jest wykonanie takiego pomiaru celem potwierdzenia poprawności scalenia konstrukcji. Powyższy operat podlega akceptacji Inspektora Nadzoru.

5.7.5. Wykonanie połączeń spawanych tymczasowych.

Konstrukcje całkowicie spawane muszą być scalone wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a w szczególności przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięciu od wiatru.

5.7.6. Wykonanie połączeń stałych na miejscu budowy.

5.7.6.1. Połączenia spawane.

W przypadku potrzeb wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to spoiny czepne), szczegóły takie podlegają zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru. Spawanie nieprzewidzianych uchwytów montażowych (uszu) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inspektora Nadzoru. Inspektor Nadzoru może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytów montażowych.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06200:2002.. Roboty spawalnicze można prowadzić w temperaturach powyżej +5°C. Miejsce wykonywania spoiny należy zabezpieczyć przed wpływem złych warunków atmosferycznych (wiatr, opady) poprzez zastosowanie tymczasowych zadaszeń i osłon.

Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marka. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie, jakości i odbiorowi zgodnie z punktem 6 niniejszej ST.

5.7.6.2. Wykonanie otworów.

Wykonywanie otworów i ich rozwieranie do ostatecznego wymiaru należy wykonać podczas ostatecznego montażu konstrukcji.

Rozwiercone lub wiercone otwory (cylindryczne lub stożkowe) powinny mieć osie prostopadłe do powierzchni elementu. Rozwiertaki i wiertła powinny być w miarę możliwości prowadzone mechanicznie. Złe rozmieszczenie otworów dyskwalifikuje element. Wiercenie i rozwieranie może być wykonywane tylko przy pomocy urządzeń obrotowych. Wiercenie przez szablon jest dozwolone po bezpiecznym i pewnym przymocowaniu go na właściwym miejscu. Wszystkie części muszą być starannie dociśnięte w czasie wiercenia. Źle wykonane lub rozmieszczone

otwory nie powinny być naprawiane przez spawanie, chyba że jest to dozwolone przez Inspektora Nadzoru.

5.7.6.3. 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.

5.7.7. Zabezpieczenie antykorozyjne i p.poż. po montażu.

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej wykonywane jest w wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej. Po montażu konstrukcji całość konstrukcji wymyć, a miejsca uszkodzeń powłoki malarskiej naprawić.

5.7.8. Podpory i rusztowania montażowe.

Rusztowania do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły wynikające z projektu montażu konstrukcji ustroju niosącego oraz siły od obciążeń środowiskowych (wiatr, śnieg). Projekt rusztowań musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru, a po zaakceptowaniu nie może być bez jego zgody zmieniany.

Rusztowania stalowe z elementów składanych do wielokrotnego użytku powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-M-48090:1996.

5.7.9. BHP i ochrona środowiska.

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących przepisów o BHP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca.

Inspektor Nadzoru nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

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. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót.

6.2.1. Obowiązki Wykonawcy.

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrole jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inspektora Nadzoru. Wykonawca konstrukcji stalowych obowiązany jest do wydania świadectwa jakości na podstawie przeprowadzonej przez siebie kontroli jakości. To samo dotyczy Wykonawcy wykonującego montaż na miejscu scalania.

6.2.2. Kontrola wykonania konstrukcji i jej montażu.

Kontrolę prowadzić wg zasad opisanych w pkt. 5 niniejszej ST.

6.2.3. Kontrola jakości wykonania połączeń spawanych.

6.2.3.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca zobowiązany jest dokonać badania spoin i przedłożyć rezultaty Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Zakres i rodzaj badań oraz oznaczenie klas spoin należy wykonać wg normy PN-B-06200:2002. Zakres ten winien być uściślony przez Wykonawcę w projekcie technologii spawania i podlega akceptacji przez Inspektora Nadzoru. Koszty badań ponosi Wykonawca. Każda spoina powinna być oznaczona marką spawacza. Inspektor Nadzoru uprawniony jest do zarządzania dodatkowych badań stopiwa i złączy spawanych w każdej fazie wytwarzania konstrukcji. Wykonawca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań i przekazać ją Inspektorowi podczas odbioru końcowego konstrukcji.

6.2.3.2. Wymagania szczegółowe.

Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu.

Badania spoin polegają na oględzinach i wykonaniu makroskopowych badaniach nieniszczących. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie. Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żużla, pasm żużlowych lub wklęśnięć. W spoinach nie obrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15% grubości spawanych elementów.

Wszystkie spoiny kontrolowane wizualnie (100%) kontroli, poziom niezgodności B.

Spoiny pachwinowe – badanie magnetyczno-proszkowe, 5% spoin poziom niezgodności B.

Spoiny czołowe badanie ultradźwiękowe 100% spoin, poziom niezgodności B.

6.2.3.3. Postępowanie w przypadku wadliwych spoin.

Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nieodpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób niepowodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu.

6.2.4. Sprawdzanie jakości powłok zabezpieczających.

W trakcie wykonywania zabezpieczenia antykorozyjnego i p.poż. kontroli podlegają:

- jakość stosowanych materiałów,
- stan wyjściowy powierzchni:
 - należy sprawdzić przez oględziny nie uzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub rozproszonym; powierzchnia elementów przeznaczonych do natryskiwania powinna być pozbawiona zadziorów nierówności po spawaniu, szczelin powstałych w miejscach łączenia elementów, pęknięć i ostrych krawędzi oraz powinna być odtłuszczona; skuteczność odtłuszczenia można sprawdzić jedna z następujących metod:
 - na odtłuszczonej powierzchni nanieść kilka kropli benzyny ekstrakcyjnej i po kilku sekundach przyłożyć skrawek bibuły filtracyjnej; równocześnie na drugi skrawek bibuły, służący jako wzorec, również nanieść benzynę; po odparowaniu benzyny z obu skrawków należy dokonać porównania; obecność plam tłuszczu na bibule przyciśniętej do powierzchni świadczy o złym jej odtłuszczeniu,

- odtłuszczonej detergentami powierzchnię spłukać wodą, ciągły film wody świadczy o dobrym odtłuszczeniu,
- na odtłuszczonej powierzchni nanieść krople 1% roztworu fioletu krystalicznego w etanolu; na powierzchni źle odtłuszczonej kropla o zabarwieniu silnie fioletowym pozostanie w pierwotnej formie lub, w przypadku powierzchni pionowych, spłynie cienką strużką; na powierzchni dobrze odtłuszczonej kropla bezpośrednio po naniesieniu rozleje się, tworząc dużą barwną plamę,
- stan powierzchni po przygotowaniu ostatecznym:
 - należy sprawdzić przez oględziny nie uzbrojonym okiem; oczyszczona powierzchnia powinna spełniać wymagania dla danego stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1 – powinna być chropowata, metalicznie czysta o barwie jednolitej, jasnoszarej, bez pozostałości ściśle przylegającej zgorzeliny walcowniczej, rdzy i innych zanieczyszczeń,
 - sprawdzenie chropowatości należy wykonać przez porównanie stanu powierzchni z zatwierdzonymi uprzednio wzorcami lub za pomocą profilometrów przenośnych, do pomiaru wartości Ra z zakresem pomiarowym $0 \div 25 \mu\text{m}$,
- warunki i sposób natryskiwania powłoki – należy kontrolować:
 - odległość natryskiwania,
 - temperaturę otoczenia – przy użyciu termometru o dokładności wskazań $\pm 0,5^\circ\text{C}$,
 - wilgotność otoczenia – z dokładnością pomiaru $\pm 0,5\%$,
- wygląd zewnętrzny powłoki:
 - kontrole należy przeprowadzić przez oględziny nie uzbrojonym okiem, porównując natryskaną powłokę z uzgodnionymi uprzednio wzorcami,
 - powłoka powinna być jednorodna pod względem ziarnistości, nie może wykazywać widocznych wad, jak: rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża,
- grubość powłoki:
 - kontrolę przeprowadza się za pomocą grubościomierzy magnetycznych lub elektromagnetycznych o zakresie pomiarowym $0 \div 500 \mu\text{m}$, o dokładności wskazań $\pm 10\%$; zaleca się stosowanie przyrządów wyposażonych w czujniki dwubiegunowe;
 - każdorazowo przed wykonaniem pomiarów grubościomierz należy wywzorcować w identycznych warunkach jak warunki pomiarowe; miejscową grubość powłoki oblicza się jako średnią arytmetyczną trzech pomiarów grubościomierzem dwubiegunowym, przy czym przy wykonaniu tych pomiarów jedna z sond czujnika powinna być przemieszczana w kwadracie o wymiarach $1 \times 1 \text{ cm}$; wartość każdego z trzech pomiarów, z których oblicza się następnie grubość miejscową, nie powinna być mniejsza niż 75% ustalonej minimalnej grubości powłoki;
 - na elementach o powierzchni do 1 m^2 miejscowa grubość powłoki określa się co najmniej w 10 miejscach, przy czym pomiary należy wykonać na wszystkich pokrywanych powierzchniach przedmiotu;
 - na przedmiotach o powierzchni większej niż 1 m^2 lub w miejscach szczególnie trudno dostępnych, miejsca pomiarowe należy określić losowo lub wybrać z każdego 10 m^2 obszary o powierzchni nie mniejszej niż 1 m^2 , na których wykonuje się pomiar miejscowej grubości powłoki w co najmniej 10 miejscach;
 - za średnią grubość powłoki na całym elemencie przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich wartości pomierzonych grubości miejscowych; za równomierność

- grubości powłoki uważa się różnice między maksymalną i minimalną pomierzoną grubością miejscową;
- grubość powłoki uznaje się za prawidłową, jeżeli wszystkie grubości miejscowe są większe od założonej grubości minimalnej,
 - przyczepność powłoki:
 - kontrolę przeprowadza się w przypadkach uzasadnionych, tj. jeżeli zachodzi podejrzenie, że ze względu na dostępność powierzchni lub warunki nakładania powłoki, było utrudnione spełnienie wymagań dotyczących parametrów natryskiwania;
 - badanie wykonuje się metodą niszcząca przez nacinanie powłoki ostro zakończonym nożem lub rylcem, tworząc siatkę wzajemnie prostopadłych rys na powierzchni o wymiarach 15×15 mm; odstęp między rysami powinien wynosić 3 mm;
 - przy wykonywaniu każdego nacięcia powłokę należy przeciąć aż do materiału podłoża;
 - przyczepność powłoki uznaje się za zgodną z wymaganiami, jeżeli powstałe w wyniku nacinania kwadraty nie odwarstwiają się od materiału podłoża;
 - po przeprowadzeniu badania przyczepności miejsca uszkodzone podczas badań należy poddać obróbce strumieniowo ścierną używając odpowiedniego szablonu wykonanego z blachy, a następnie natryskać wymagana grubość. W przypadku stwierdzenia zbyt małej grubości powłoki dopuszcza się jej uzupełnienie, jeżeli powłoka nie uległa zawilgoceniu lub zabrudzeniu i nie wykazuje śladów korozji. W przypadkach niedostatecznej przyczepności powłoki, odstawania jej na krawędziach, występowania pęknięć lub pęcherzy, całą powłokę należy dokładnie usunąć i element, po powtórnym oczyszczeniu metodą strumieniowo-ścierną, poddać ponownemu natryskiwaniu.

6.2.4.1. Sprawdzanie jakości materiałów malarskich.

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach Producenta. Producent jest zobowiązany przedstawić Inspektorowi Nadzoru orzeczenie kontroli o jakości wyrobu.

W przypadku braku atestu, Wykonawca powinien przedstawić własne badanie wykonane zgodnie z metodami badań określonymi w normach przedmiotowych i w zakresie badań uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru.

6.2.4.2. Sprawdzanie przygotowania powierzchni do malowania.

Ocenę przygotowania do malowania powierzchni stalowych przeprowadza się w oparciu o PN EN-ISO 8501-1 oraz wymagania zawarte w kartach technicznych produktów wymienionych w niniejszej ST. Polega ona na wizualnej ocenie stopnia czystości i chropowatości powierzchni stali oraz ocenie stanu powierzchni (suchość, brak zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami). Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 3 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem. Ocenę wymaganego stopnia czystości przeprowadza się w oparciu o PN-ISO 8501-3.

6.2.4.3. Kontrola nakładania powłok malarskich.

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu, techniki nakładania materiału malarskiego i stosowanych parametrów technologicznych

oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok a także przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok. Inspektor Nadzoru może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw wg PN-93/C-81545. Sprawdzeniu podlega liczba wykonanych warstw powłok malarskich.

6.2.4.4. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok malarskich.

Ocenę jakości wykonanych powłok dokonuje się pod kątem grubości, porowatości i przyczepności pokrycia oraz wyglądu powłoki malarskiej.

Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach. Grubość powłoki winna być zgodna z zaaprobowanym przez Inspektora Nadzoru doborem zestawu pokryć. Mierzy się ją przy pomocy metod nieniszczących, przy pomocy przyrządów magnetyczno-indukcyjnych, zgodnie z PN-93/C-81515, lub innych zapewniających dokładność $\pm 10\%$.

Pomiar należy wykonać w co najmniej 7 punktach konstrukcji, a za wynik ostateczny pomiaru przyjmuje się średnią arytmetyczną wyników uzyskanych z 5 pomiarów, po odrzuceniu dwóch najwyższych odczytów z 7 pomiarów. Średnia ta nie może wynosić mniej niż 90% grubości ustalonej dla danej powłoki. Dodatkowo zgodnie z normą BS 5493:1977, wymaga się, aby nie było odczytów grubości niższych niż 75% grubości nominalnej.

Badanie przyczepności pokryć malarskich należy przeprowadzić wg PN-EN ISO 4624:2004.

Powłoka uszkodzona w miejscach wykonanych oznaczeń powinna być naprawiona (pędzlem, z zastosowaniem farb wg niniejszej ST).

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100W z odległości 30-40cm od powierzchni.

Warstwy gruntowe nie powinny mieć zmarszczeń i zacieków oraz wygląd matowy. Warstwy nawierzchniowe powinny mieć powierzchnie gładką bez zmarszczeń, zacieków i chropowatości. Powłoka nie może odstawać od podłoża i mieć wtrącenia ciał obcych.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7. Jednostką obmiaru jest:

- kg,
- tona

konstrukcji stalowej zabezpieczonej antykorozyjnie i p.poż.

8. Odbiór robót.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót.

8.2.1. Zakres i czas wykonywania odbiorów.

Odbiorom podlega każdy etap wykonania konstrukcji stalowej, a więc:

- po wykonaniu konstrukcji przez wytwórnię - odbioru dokonuje się w wytwórni po wykonaniu próbnego montażu konstrukcji i naniesieniu powłok zabezpieczenia antykorozyjnego i p.poż.,
- po ukończeniu montażu na placu scalania na budowie,
- odbiór końcowy.

8.2.2. Odbiór konstrukcji u Wykonawcy.

Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inspektor Nadzoru dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-B-06200:2002. Odbiór polega na komisyjnych oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. W komisji odbierającej, której skład ustala Inspektor Nadzoru, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego obiekt.

Wykonawca powinien przedstawić komisji:

- dokumentację techniczną i rysunki warsztatowe,
- dziennik wytwarzania,
- atesty użytych materiałów,
- świadectwa kontroli laboratoryjnej,
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokół z próbnego montażu, a jeżeli próbny montaż nie był przewidywany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji,
- inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania.

Odbiór konstrukcji winien być potwierdzony Protokołem Odbioru.

8.2.3. Odbioru pośrednie w trakcie budowy obiektu.

Ilość i zakres odbiorów w trakcie budowy obiektu należy dostosować do przyjętej technologii budowy.

Minimalny zakres odbiorów obejmuje:

- sprawdzenie wytyczenia osi obiektu,
- sprawdzenie rusztowań i podpór,
- sprawdzenie geometrii konstrukcji po ustawieniu na podporach montażowych, a przed wykonaniem połączeń (spawaniem styków) z uwzględnieniem podniesienia wykonawczego,
- badania jakości połączeń spawanych (spoin) wykonywanych na budowie,
- sprawdzanie robót zanikających.

Zakres ten może być poszerzony przez Inspektora Nadzoru o dodatkowe elementy wynikające ze specyfiki obiektu.

8.2.4. Odbiór końcowy.

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji dokonywany jest po ukończeniu montażu konstrukcji. Wszystkie elementy konstrukcji muszą być odbierane komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w normie PN-B-06200:2002.

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 Techniczną 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.

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-B-03200:1990 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 2) PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.
- 3) PN-H-84023-03:1989 Stal określonego zastosowania - Stal niskowęglowa na blachy i taśmy – Gatunki.
- 4) PN-H-92135:1981 Blachy grube ze stali konstrukcyjnej węglowej wyższej jakości i stopowej.
- 5) PN-H-92203:1994 Stal - Blachy uniwersalne – Wymiary.
- 6) PN-EN 10002-1:2004 Metale - Próba rozciągania - Część 1: Metoda badania w temperaturze otoczenia.
- 7) PN-EN 10002-5:1998 Metale - Próba rozciągania - Metoda badania w podwyższonej temperaturze.
- 8) PN-EN 10020:2003 Definicja i klasyfikacja gatunków stali.
- 9) PN-EN 10021:2007 Ogólne techniczne warunki dostawy stali i wyrobów stalowych.
- 10) PN-EN 10024:1998 Dwuteowniki stalowe z pochyloną wewnętrzną powierzchnią stopek walcowane na gorąco - Tolerancje kształtu i wymiarów.
- 11) PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.

- 12) PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.
- 13) PN-EN 10025-3:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 3: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych spawalnych po normalizowaniu lub walcowaniu normalizującym.
- 14) PN-EN 10025-4:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 4: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych spawalnych po walcowaniu termomechanicznym.
- 15) PN-EN 10025-5:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 5: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych trudno rdzewiejących.
- 16) PN-EN 10025-6:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 6: Warunki Techniczne dostawy wyrobów płaskich o podwyższonej granicy plastyczności w stanie ulepszonym cieplnie.
- 17) PN-EN 10027-1:2007 Systemy oznaczania stali - Część 1: Znaki stali.
- 18) PN-EN 10027-2:1994 Systemy oznaczania stali - System cyfrowy.
- 19) PN-EN 10029:1999 Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3mm i większej – Tolerancje wymiarów, kształtu i masy.
- 20) PN-EN 10029:1999/Ap1:2003 Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej – Tolerancje wymiarów, kształtu i masy.
- 21) PN-EN 10034:1996 Dwuteowniki I i H ze stali konstrukcyjnej - Dopuszczalne odchyłki wymiarowe i odchyłki kształtu.
- 22) PN-EN 10034:1996/Ap1:1999 Dwuteowniki I i H ze stali konstrukcyjnej - Dopuszczalne odchyłki wymiarowe i odchyłki kształtu.
- 23) PN-EN 10036:1999 Analiza chemiczna surówki, żeliwa i stali - Oznaczanie całkowitej zawartości węgla metoda wagowa po spaleniu w strumieniu tlenu.
- 24) PN-EN 10045-1:1994 Metale - Próba udarności sposobem Charpy'ego - Metoda badania.
- 25) PN-EN 10045-2:1996 Metale - Próba udarności sposobem Charpy'ego - Sprawdzanie młotów wahadłowych.
- 26) PN-EN 10052:1999 Słownik terminów obróbki cieplnej stopów żelaza.
- 27) PN-EN 10055:1999 Stal - Teowniki równoramienne z zaokrągloną stopką i ramieniem, walcowane na gorąco - Wymiary oraz tolerancje kształtu i wymiarów.
- 28) PN-EN 10056-1:2000 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej – Wymiary.
- 29) PN-EN 10056-2:1998 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej - Tolerancje kształtu i wymiarów.
- 30) PN-EN 10058:2005 Pręty stalowe płaskie walcowane na gorąco ogólnego zastosowania - Wymiary i tolerancje kształtu i wymiarów.
- 31) PN-EN 10079:2007 Stal - Wyroby – Terminologia.
- 32) PN-EN 10160:2001 Badanie ultradźwiękowe wyrobów stalowych płaskich grubości równej lub większej niż 6mm (metoda echa).
- 33) PN-EN 10163-1:2007) Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco - Część 1: Wymagania ogólne.
- 34) PN-EN 10163-1:2007/AC:2007 Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco - Część 1: Wymagania ogólne.

- 35) PN-EN 10163-2:2007 Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco - Część 2: Blachy grube i blachy uniwersalne.
- 36) PN-EN 10163-3:2006 Wymagania dotyczące stanu powierzchni przy dostawie stalowych blach grubych, blach uniwersalnych i kształtowników walcowanych na gorąco - Część 3: Kształtowniki.
- 37) PN-EN 10168:2006 Wyroby stalowe - Dokumenty kontroli - Wykaz informacji wraz z opisem.
- 38) PN-EN 10204:2006 Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli.
- 39) PN-EN 10220:2005 Rury stalowe bez szwu i ze szwem - Wymiary i masy na jednostkę długości.
- 40) PN-EN 10279:2003 Ceowniki stalowe walcowane na gorąco - Tolerancje kształtu, wymiarów i masy.
- 41) PN-EN 10296-1:2006 Rury stalowe ze szwem o przekroju okrągłym do zastosowań mechanicznych i ogólnie technicznych - Warunki techniczne dostawy - Część 1: Rury ze stali niestopowych i stopowych.
- 42) PN-EN 10296-2:2007 Rury stalowe ze szwem o przekroju okrągłym do zastosowań mechanicznych i ogólnotechnicznych - Warunki techniczne dostawy - Część 2: Stale odporne na korozję.
- 43) PN-EN 10297-1:2005 Rury stalowe okrągłe bez szwu dla zastosowań mechanicznych i ogólnotechnicznych - Warunki techniczne dostawy - Część 1: Rury ze stali niestopowej i stopowej.
- 44) PN-EN 10297-2:2007 Rury stalowe okrągłe bez szwu dla zastosowań mechanicznych i ogólnotechnicznych - Warunki techniczne dostawy - Część 2: Stale odporne na korozję.
- 45) PN-M-69008:1987 Spawalnictwo - Klasyfikacja konstrukcji spawanych.
- 46) PN-M-69011:1978 Spawalnictwo - Złącza spawane w konstrukcjach stalowych – Podział i wymagania.
- 47) PN-M-69016:1990 Spawalnictwo - Spawanie w osłonie dwutlenku węgla lub mieszanek gazowych stali węglowych i niskostopowych - Przygotowanie brzegów do spawania.
- 48) PN-M-69018:1988 Spawalnictwo - Spawanie żuźlowe stali węglowych i niskostopowych – Przygotowanie brzegów do spawania.
- 49) PN-M-69028:1978 Spawalnictwo - Spawanie łukowe miedzi w osłonie argonu elektroda topliwa – Przygotowanie brzegów do spawania.
- 50) PN-M-69430:1991 Spawalnictwo - Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania – Ogólne wymagania i badania.
- 51) PN-M-69703:1975 Spawalnictwo - Wady złączy spawanych - Nazwy i określenia.
- 52) PN-M-69707:1986 Spawalnictwo - Zasady wykonywania próbnych złączy spawanych lub zgrzewanych.
- 53) PN-M-69710:1988 Spawalnictwo - Próba statyczna rozciągania doczołowych złączy spajanych.
- 54) PN-M-69720:1988 Spawalnictwo - Próby zginania doczołowych złączy spawanych lub zgrzewanych.
- 55) PN-M-69733:1988 Spawalnictwo - Próba udarności złączy spajanych doczołowo.
- 56) PN-M-69771:1974 Spawalnictwo - Wady złączy doczołowych wykrywane badaniami radiograficznymi - Nazwy i określenia.

- 57) PN-M-69775:1985 Spawalnictwo - Wadliwość złączy spawanych - Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
- 58) PN-M-69776:1987 Spawalnictwo - Określanie wysokości wad spoin na podstawie gęstości optycznej obrazu na radiogramie.
- 59) PN-M-70055-01:1989 Spawalnictwo - Badania ultradźwiękowe złączy spawanych – Postanowienia ogólne.
- 60) PN-M-70055-02:1989 Spawalnictwo - Badania ultradźwiękowe złączy spawanych - Badanie spoin czołowych o grubości 8 do 30mm głowicami skośnymi, falami poprzecznymi.
- 61) PN-EN 439:1999 Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania - Gazy osłonowe do łukowego spawania i ciecienia.
- 62) PN-EN 440:1999 Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania - Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektroda topliwa w osłonie gazów stali niestopowych i drobnziarnistych – Oznaczenie.
- 63) PN-EN 875:1999 Spawalnictwo - Badania niszczące spawanych złączy metali – Próba udarności – Usytuowanie próbek, kierunek karbu i badanie.
- 64) PN-EN 876:1999 Spawalnictwo - Badania niszczące spawanych złączy metali – Próba rozciągania próbek wzdłużnych ze spoin złączy spawanych.
- 65) PN-EN 910:1999 Spawalnictwo - Badania niszczące spawanych złączy metali - Próby zginania.
- 66) PN-EN 970:1999 Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania wizualne.
- 67) PN-EN 970:1999/Ap1:2003 Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania wizualne.
- 68) PN-EN 1043-1:2000 Spawalnictwo - Badania niszczące metalowych złączy spawanych – Próba twardości – Próba twardości złączy spawanych łukowo.
- 69) PN-EN 1043-2:2000 Spawalnictwo - Badania niszczące metalowych złączy spawanych – Próba twardości – Próba mikrotwardości złączy spawanych łukowo.
- 70) PN-EN 1320:1999 Spawalnictwo - Badania niszczące spawanych złączy metali - Próba łamania.
- 71) PN-EN 1321:2000 Spawalnictwo - Badania niszczące metalowych złączy spawanych – Badania makroskopowe i mikroskopowe złączy spawanych.
- 72) PN-EN 1597-1:2000 Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania - Metody badań – Złącza próbne do wykonywania próbek stopiwa ze stali, niklu i stopów niklu.
- 73) PN-EN 1597-2:2000 Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania - Metody badań - Przygotowanie złączy próbnych ze stali technika jedno- lub dwuściągowa do wykonywania próbek.
- 74) PN-EN 1597-3:2000 Spawalnictwo - Materiały dodatkowe do spawania - Metody badań – Badanie przydatności materiałów dodatkowych do wykonywania spoin pachwinowych w różnych pozycjach.
- 75) PN-EN 12062:2000 Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych - Zasady ogólne dotyczące metali.
- 76) PN-EN 12062:2000/A1:2005 Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych - Zasady ogólne dotyczące metali (Zmiana A1).
- 77) PN-EN 12062:2000/A2:2005 Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych - Zasady ogólne dotyczące metali (Zmiana A2).

- 78) PN-EN ISO 2560:2006 (oryg.) Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja.
- 79) PN-EN ISO 3834-1:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości.
- 80) PN-EN ISO 3834-2:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 2: Pełne wymagania jakości.
- 81) PN-EN ISO 3834-3:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 3: Standardowe wymagania jakości.
- 82) PN-EN ISO 3834-4:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 4: Podstawowe wymagania jakości.
- 83) PN-EN ISO 3834-5:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 5: Dokumenty konieczne do potwierdzenia zgodności z wymaganiami jakości. ISO 3834-2, ISO 3834-3 lub ISO 3834-4
- 84) PN-EN ISO 6947:1999 Spawalnictwo - Pozycje spawania - Określanie katów pochylenia i obrotu.
- 85) PN-EN ISO 13916:1999 Spawalnictwo - Spawanie - Wytyczne pomiaru temperatury podgrzania, temperatury międzyścięgowej i temperatury utrzymania.
- 86) PN-EN ISO 13920:2000 Spawalnictwo - Tolerancje ogólne dotyczące konstrukcji spawanych - Wymiary liniowe i Kąt - Kształt i położenie.
- 87) PN-EN ISO 14731:2006 (oryg.) Nadzór spawalniczy - Zadania i odpowiedzialność.
- 88) PN-EN 1011-1:2001 Spawanie - Wytyczne dotyczące spawania metali - Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego.
- 89) PN-EN 1011-1:2001/A1:2005 Spawanie - Wytyczne dotyczące spawania metali - Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego (Zmiana A1).
- 90) PN-EN 1011-1:2001/A2:2005 Spawanie - Wytyczne dotyczące spawania metali - Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego (Zmiana A2).
- 91) PN-EN 1011-2:2004 Spawanie - Wytyczne dotyczące spawania metali - Część 2: Spawanie łukowe stali ferrytycznych.
- 92) PN-EN 1011-2:2004/A1:2005 Spawanie - Wytyczne dotyczące spawania metali - Część 2: Spawanie łukowe stali ferrytycznych (Zmiana A1).
- 93) PN-EN 1011-3:2002 Spawanie - Wytyczne dotyczące spawania metali - Część 3: Spawanie łukowe stali nierdzewnych.
- 94) PN-EN 1792:2004 (oryg.) Spawanie - Wielojęzyczny wykaz terminów dotyczących spawania i procesów pokrewnych.
- 95) PN-EN 14610:2005 (oryg.) Spawanie i procesy pokrewne - Definicje dotyczące procesów spawania i zgrzewania metali.
- 96) PN-EN 14717:2005 (oryg.) Spawanie i procesy pokrewne - Środowiskowy wykaz czynności kontrolnych.
- 97) PN-EN ISO 3690:2005 Spawanie i procesy pokrewne - Oznaczenie zawartości wodoru w ferrytycznym metalu spoiny.
- 98) PN-EN ISO 4063:2002 Spawanie i procesy pokrewne - Nazwy i numery procesów.
- 99) PN-EN ISO 6520-1:2002 Spawanie i procesy pokrewne - Klasyfikacja geometrycznych niezgodności spawalniczych w metalach - Część 1: Spawanie.
- 100) PN-EN ISO 9013:2008 Ciecie termiczne - Klasyfikacja ciecienia termicznego - Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości.

- 101) PN-EN ISO 9692-1:2008 Spawanie i procesy pokrewne - Zalecenia dotyczące przygotowania złączy - Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektroda metalowa w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metoda TIG i spawanie wiązka stali.
- 102) PN-EN ISO 9692-2:2002 Spawanie i procesy pokrewne - Przygotowanie brzegów do spawania – Część 2: Spawanie stali łukiem krytym.
- 103) PN-EN ISO 15609-1:2007 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali – Instrukcja technologiczna spawania - Część 1: Spawanie łukowe.
- 104) PN-EN ISO 15609-2:2005 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali – Instrukcja technologiczna spawania - Część 2: Spawanie gazowe.
- 105) PN-EN ISO 17659:2005 (oryg.) Spawanie - Wielojęzyczne terminy dotyczące złączy spawanych z ilustracjami.
- 106) PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- 107) PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i materiałowe.
- 108) PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- 109) PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem.
- 110) PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem.
- 111) PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 112) 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.
- 113) 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.
- 114) PN-EN ISO 14713:2000 Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych i żeliwnych. Powłoki cynkowe i aluminiowe. Wytyczne.
- 115) PN-ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- 116) PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie, transport.
- 117) PN-84/C-81515 Wyroby lakierowe. Nieniszczące pomiary grubości powłok.
- 118) PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności
- 119) PN-88/C-81556 Wyroby lakierowe. Badanie odporności powłok lakierowych na działanie zmiennych preparatów.
- 120) PN-82/C-81544 Wyroby lakierowe. Określenie stopnia zniszczenia pokryć w wyniku działania czynników atmosferycznych.
- 121) PN-93/C-81545 Wyroby lakierowe. Pomiar grubości mokrych warstw.
- 122) PN-70/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
- 123) BN-87/4258-01 Wyroby ściernie. Ścierniwo z żużli pomiedziowych.
- 124) PN-ISO 8501 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i pochodnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni.

- 125) PN-ISO 8503 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i pochodnych produktów. Charakterystyka chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo - ścierniej.
- 126) PN-B-01814:1992 Antykorozyjne zabezpieczanie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych.
- 127) PN-C-81400:1989 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie, transport.
- 128) PN-C-81512:1984 Wyroby lakierowe. Oznaczanie zawartości składników podstawowych.
- 129) PN-C-81515:1993 Wyroby lakierowe. Oznaczanie grubości powłoki.
- 130) PN-C-81519:1979 Wyroby lakierowe. Określanie stopnia wyschnięcia i czasu wysychania.
- 131) PN-C-81540:1988 Wyroby lakierowe chemoutwardzalne. Metoda kontroli przydatności do stosowania.
- 132) PN-C-81551:1982 Oznaczanie gęstości wyrobów lakierowych i farb graficznych.
- 133) PN-N-03010:1983 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki.
- 134) PN-EN-21513:1993 Farby i lakiery. Sprawdzenie i przygotowanie próbek do badań.
- 135) PN-ISO 2859-2:1996 Procedury kontroli wyrywkowej metoda alternatywna. Plany badania na podstawie jakości granicznej (LQ) stosowane podczas kontroli partii izolowanych.

ST 01.05 - ROBOTY MUROWE (CPV 45262500-6)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu robót murowych.

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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

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

Ściany murowane nie pełniące w budynku funkcji nośnej a jedynie stanowiące wypełnienie oraz przegrody pomiędzy pomieszczeniami wykonane z bloków wapienno-silikatowych na zaprawie cementowej, zbrojone co drugą warstwę prętami fi 8 mm.

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. Wyroby pomocnicze - różnego rodzaju wyroby metalowe lub z tworzyw sztucznych stosowane w konstrukcjach murowych jako elementy uzupełniające, tj. kotwy, łączniki, wsporniki, nadproża, wzmocnienia spoin.

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

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

1.4.6. 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 „Wymagania ogólne” 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 Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

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 aprobaty 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.

Z uwagi na rodzaj otworów rozróżnia się cegły bez otworów, pełne, drążone oraz szczelinowe z otworami i bez otworów.

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

2.2.2. Bloczki silikatowe.

Ściany działowe należy wykonać z bloków wapienno-piaskowych gr. min 18cm (w zależności od wymagań akustycznych i konstrukcyjnych).

Bloczki silikatowe z profilowanymi na pióro i wpust powierzchniami czołowymi.

Wyroby silikatowe powinny odpowiadać aktualnie obowiązującym normom PN-B-12066:1998 „Wyroby budowlane silikatowe. Cegły, bloki, elementy.”

Wyroby silikatowy winny posiadać Aprobata Techniczną ITB nr AT-15-3876/99 na bloki wapienno-piaskowe.

2.2.3. Cienkowarstwowa zaprawa klejowa do bloczków silikatowych.

Należy stosować systemową zaprawę klejową do bloczków silikatowych zalecaną przez producenta bloczków.

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-03002:1999). 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

2.2.4.1. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.

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.

2.2.4.2. Zaprawy budowlane cementowe.

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 sydkie 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.

2.2.5. Woda.

Do przygotowania zapraw stosować można każdą wodę zdatną do picia.

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

2.3. Składowanie materiałów.

Elementy murowe - licowe, mogą być przechowywane na zewnątrz, ale powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem. Dlatego też elementy takie składowane są zafoliowane na paletach ustawionych na równym, suchym podłożu. Od góry palety powinny być nakryte przenośnymi deskami.

Elementy drążone ceramiczne powinny być przechowywane na paletach pod dachem, zabezpieczone przed bocznym nawiewaniem śniegu i deszczu i odizolowane od wody gruntowej. Elementy gipsowe powinny być składowane na paletach w zamkniętych pomieszczeniach. 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” pkt. 3.

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.

Do przechowywania materiałów budowlanych w pobliżu stanowiska roboczego służą:

- kastra i szafel do zaprawy,
- szkopek do wody,
- palety na elementy murowe.

Murarz stosuje bezpośrednio przy murowaniu:

- kielnie murarskie różnej wielkości i przeznaczenia,
- czerpak,
- wiaderko,
- łopatę do zapraw.

Do obróbki elementów murowych są używane:

- młotek murarski,
- kirka,
- oskard murarski,
- przecinak murarski,
- pucka murarska,
- drąg murarski,
- inne specjalistyczne narzędzia, np. do obróbki kamieni naturalnych.

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 budynkach ze ścianami szczelinowymi jest konieczne murowanie z zewnętrznych rusztowań, co stwarza istotne problemy techniczne, zwłaszcza w przypadku obiektów wysokich. Wtedy należy stosować specjalne rusztowania i zabezpieczenia.

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 - do stosowania na zaprawę cienkospoinową,
- kielnia z gracą - do nakładania zaprawy cienkospoinowej na grubość 80 mm i 120 mm,
- gilotyna i piła do cięcia - do przycinania pod żądany wymiar na placu budowy,
- chwytak - do przenoszenia jedną ręką i układania ich w warstwie muru,

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Wyroby budowlane do robót murowych mogą być przewożone różnymi środkami transportu. Przewozi się je luzem, ale z uwagi na możliwość uszkodzeń w czasie transportu, załadunku i

rozładunku, a później w czasie magazynowania, należy raczej dostarczać wyroby 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. Załadunek i wyładunek wyrobów luzem odbywa się ręcznie. Wyroby należy układać ściśle jeden obok drugiego, dłuższym bokiem w kierunku jazdy. Wysokość ładunku nie może przekraczać wysokości burt pojazdu.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5. 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 i filary (słupy). Ściany działowe należy murować po zakończeniu ścian konstrukcyjnych poszczególnych kondygnacji, a ściany działowe z elementów gipsowych należy murować po wykonaniu stanu surowego budynku.

Mury należy wznosić równomiernie na całej ich długości i powierzchni budynku. Różnica poziomów wznoszenia nie powinna przekraczać 4 m w przypadku murów z cegły. 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.
- W murach zbrojonych poprzecznie grubość spoin powinna być o 5 mm większa od średnicy zbrojenia umieszczonego w spoinie.

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,
- sprawności stosowanego sprzętu.

Sprawdzić zgodnie z PN-B-03002:1999, założenia dotyczące przyjętej kategorii wykonania robót murowych oraz kategorii elementów murowych.

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.

Układ cegieł w murze powinien odpowiadać zasadom prawidłowego wiązania zgodnie z PN-68/B-10020. Można stosować układy tradycyjne (kowadełkowy, krzyżkowy, polski, holenderski) oraz układ wielorzędowy (w filarach). Specjalne dekoracyjne układy cegieł w ścianach nietynkowanych mogą być stosowane pod warunkiem zachowania zasad prawidłowego wiązania.

W połączeniach murów warstwa wozówkowa jednego muru powinna być przeprowadzona przez miejsce połączenia (styku) bez przerw, a warstwa główkowa drugiego muru (na tym samym poziomie) powinna dochodzić tylko do połączenia.

Spoiny poprzeczne nie powinny pokrywać się z przedłużeniem lic obu murów, lecz być przesunięte o 1/4 lub 3/4 cegły.

Ścianki działowe o grubości 1/4 cegły należy murować na zaprawie cementowej marki nie niższej niż M3. W przypadku gdy wysokość ścian przekracza 2,5 m lub szerokość 5,0 m, należy stosować zbrojenie z bednarki lub z prętów okrągłych w co czwartej spoinie. Ścianki te powinny być połączone ze ścianami konstrukcyjnymi za pomocą strzypi, a zbrojenie zakotwione na głębokości

co najmniej 70 mm. Liczba cegieł połówkowych użytych do wykonywania murów nośnych nie powinna przekraczać 15%.

5.3.2.1. Układanie pierwszej warstwy.

Właściwe ułożenie pierwszej warstwy jest bardzo istotne. Należy to wykonać w taki sposób, aby zniwelować wszelkie nierówności podłoża i otrzymać idealnie równą i wypoziomowaną górną powierzchnię warstwy. Pozwoli to na wykorzystanie wszystkich zalet systemu pióro - wpust w następnych warstwach ściany; umożliwi zwłaszcza zastosowanie cienkiej spoiny o grubości nie przekraczającej 2 mm. W celu uzyskania żądanej dokładności konieczne jest poziomowanie na bieżąco każdej cegły. Można też posłużyć się tzw. metodą układania „pod sznurek”.

5.3.2.2. Układanie kolejnych warstw.

Układanie kolejnych warstw przebiega wg następującego schematu:

- nałożenie i rozprowadzenie zaprawy przy użyciu specjalnego dozownika na długości ok. 2m,
- układanie cegieł,
- dociskanie każdej cegły poprzez uderzanie gumowym młotkiem.

5.3.2.3. Ścianki działowe.

Murowanie ścianek działowych wykonuje się w bardzo prosty sposób. Po wypoziomowaniu pierwszej warstwy (zawsze na zaprawie tradycyjnej) murowanie kolejnych warstw przebiega bardzo szybko. Zaprawę cienkowarstwową rozprowadza się wygodną łyżką z gracą. Co drugą warstwę należy zakotwić do ściany nośnej przy użyciu specjalnych łączników ze stali nierdzewnej.

5.3.2.4. Konstruowanie nadproży.

Do konstruowania nadproży służą kształtki nadprożowe traktowane jako tracony szalunek. Konstrukcyjnym elementem nośnym jest belka żelbetowa, której wymiary i kształt zostaje nadany przez kształtki.

Sposób montażu nadproża z kształtek:

- podszalowanie górą otworu drzwiowego lub okiennego,
- ułożenie na deskowaniu kształtek nadprożowych,
- wypoziomowanie ułożenia kształtek,
- zamocowanie zbrojenia zgodnego z obliczeniami konstrukcyjnymi,
- zalanie mieszanką betonową.

Jeżeli w trakcie murowania występuje konieczność docięcia do odpowiedniego wymiaru, można to wykonać na kilka sposobów:

- za pomocą szerokiego przecinaka i młotka,
- za pomocą piły tarczowej do kamienia,
- za pomocą gilotyny.

5.3.2.5. 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 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.

Luzy 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.

5.3.2.6. Mury z bloczków silikatowych.

Właściwe ułożenie pierwszej warstwy bloczków jest bardzo istotne. Należy to wykonać w taki sposób, aby zniwelować wszelkie nierówności podłoża i otrzymać idealnie równą i wypoziomowaną górną powierzchnię warstwy. Pozwoli to na wykorzystanie wszystkich zalet systemu pióro - wpust w następnych warstwach ściany, umożliwi zwłaszcza zastosowanie cienkiej spoiny o grubości nie przekraczającej 2 mm. W celu uzyskania żądanej dokładności konieczne jest poziomicowanie na bieżąco każdego bloczka. Można też posłużyć się tzw. metodą układania „pod sznurek”.

Po wypoziomowaniu pierwszej warstwy (zawsze na zaprawie tradycyjnej) murowanie kolejnych warstw przebiega bardzo szybko. Zaprawę cienkowarstwową rozprowadza się wygodną łyżką z grąką. Każdy bloczek po ułożeniu na zaprawie należy docisnąć poprzez uderzanie gumowym młotkiem. Należy wykonać przewiązki stalowe z pręta fi 8 mm, co 2 warstwę, na łączeniach ścian, pręt zagiąć pod kątem prostym i zakotwić do ściany, aby uzyskać trwałe połączenie obu ścian.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

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.

6.2.1.1. Wymagania ogólne.

Rozróżnia się tolerancje normalne klasy N1 i N2 oraz specjalne. Klasę tolerancji należy podać w ustaleniach projektowych w zależności od specyfiki wymagań związanych z użytkowaniem lub wykonaniem obiektu.

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 odchylenia o charakterze systematycznym należy podjąć działania korygujące.

6.2.1.2. 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.

6.2.1.3. Ściany.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów i usytuowania ścian jednej kondygnacji nie powinny być większe od podanych w tablicy 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,
- $h_i/400$ n przy klasie tolerancji N2.

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 szczelinowych.

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,
 - 3 mm przy klasie tolerancji N2.
- b) na odcinku całej ściany:
 - 20 mm przy tolerancji N1,
 - 10 mm przy tolerancji N2.

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.
 - +6, -3 mm przy klasie tolerancji N2.
- b) przy wymiarze otworu powyżej 1,0 m
 - +15, -10 mm przy klasie tolerancji N1,
 - +10, -5 mm przy klasie tolerancji N2.

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,
- $L/200 \leq 10$ mm przy klasie tolerancji N2.

6.2.1.4. Otwory i wkładki.

Dopuszczalne odchylenie w usytuowaniu otworów i wkładek nie powinno być większe niż:

- 20 mm przy klasie tolerancji N1,
- 10 mm przy klasie tolerancji N2.

6.2.2. Kontrola, badania i odbiór robót.

6.2.2.1. 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. Przy wykonywaniu robót murowych stosuje się klasę kontroli I. 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.

6.2.2.2. 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.

6.2.2.3. 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 łaty kontrolnej o długości 2,0 m w kierunkach prostopadłych na skrzyżowaniu murów oraz na powierzchni muru, a następnie pomiar prześwitu między łatą 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 węzowej oraz łaty 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” pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiaru.

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” pkt. 8.

Odbiór robót murowych powinien odbywać się przed wykonaniem tynków oraz innych robót wykończeniowych ścian.

Podstawą do odbioru robót murowych są następujące dokumenty:

- Dokumentacja Techniczna.
- 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. 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) 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;
- 2) 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,
- 3) PN-EN 1059:2000 Metody badania murów. Określanie wytrzymałości na ściskanie
- 4) PN-89/B-10425 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze. Zmiany 1 BI 5/92 poz. 22
- 5) PN-B-12030:1996 Wyroby budowlane ceramiczne i silikatowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- 6) PN-B-12030:1996/Az1:2002 Wyroby budowlane ceramiczne i silikatowe. Pakowanie, przechowywanie i transport (Zmiana Az1).
- 7) PN-B-12050:1996 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły budowlane.
- 8) PN-B-12051:1996 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły modularne.
- 9) PN-B-12055:1996 Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki ścienne modularne.
- 10) PN-B-12055/A1:1998 Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki ścienne modularne (Zmiana A1).

- 11) PN-EN 1996-1-1:2010/Ap1:2010: Projektowanie konstrukcji murowych. Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.
- 12) PN-EN 1996-2:2010/Ap1:2010: Projektowanie konstrukcji murowych. Część 2: Wymagania projektowe, dobór materiałów i wykonanie murów.
- 13) PN-EN 845-1+A1:2008: Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 1: Kotwy, listwy kotwiące, wieszaki i wsporniki.
- 14) PN-EN 845-2+A1:2008: Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 2: Nadproża.
- 15) PN-EN 845-3+A1:2008: Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 3: Stalowe zbrojenie do spoin wspornych.
- 16) PN-B-10104:2005: Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia. Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy.
- 17) PN-EN 197-1:2002 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
- 18) PN-B-30000:1990 Cement portlandzki.
- 19) PN-88/B-30001 Cement portlandzki z dodatkami.
- 20) PN-EN 197-1:2002 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- 21) PN-97/B-30003 Cement murarski 15.
- 22) PN-88/B-30005 Cement hutniczy 25.
- 23) PN-86/B-30020 Wapno.
- 24) PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy.
- 25) PN-EN 13501-1+A1:2010: Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 1: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień.
- 26) Zalecenia Udzielania Aprobát Technicznych ITB ZUAT-15/1.09/2002 Zaprawy murarskie do cienkich spoin.
- 27) Instrukcja ITB 282/1988 Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur.

ST 01.06 - ROBOTY TYNKARSKIE (CPV 45410000-4)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

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

Tynki wewnętrzne – na ścianach z bloków wapienno-piaskowych i ścianach żelbetowych należy wykonać tynki cementowo-wapienne kategorii III szpachlowane dwukrotnie zaprawami gipsowymi. Roboty związane z robotami, których dotyczy niniejsza ST zawarto w specyfikacjach: murowanie - **ST 01.05 ROBOTY MUROWE**.

1.4. Określenia podstawowe.

Mieszanki tynkarskie - podział:

1. Tynk gipsowe zawierające gips:

- tynk gipsowy,
- tynk gipsowo-wapienny,
- tynk gipsowy ciepłochronny.

2. Tynk wapienne, cementowo-wapienne i cementowe:

- tynk wapienny z wapnem suchogaszonym (hydratyzowanym) hydraulicznym lub pokarbidowym (tylko warstwy zewnętrzne),
- tynk cementowo-wapienny,
- tynk cementowy,
- tynk cementowo-wapienny ciepłochronny,
- tynk cementowo-wapienny lekki,
- tynk szlachetny.

3. Inne spoiwa:

- masy tynkarskie żywiczne (akrylowe),
- masy krzemianowe (sylikatowe),
- masy tynkarskie silikonowe.

Podział wg PN-90/B-14501 **c** – zaprawa cementowa, **cw** – zaprawa cementowo-wapienna, **w** – zaprawa wapienna, **g** – zaprawa gipsowa, **gw** – zaprawa gipsowo-wapienna, **cgl** – zaprawa cementowo-gliniana.

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 „Wymagania ogólne” 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 Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

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 wapień hydrauliczny 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 normy państwowej.
- 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 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°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.

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 Aprobata 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

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 robót.

W trakcie prac przygotowawczych potrzebne będą: szpachelka, szczotka druciana, młotek murarski, taśma malarska, folia oraz wałek bądź pędzel malarski. Do przygotowania masy potrzebne będzie elastyczne wiadro oraz wiertarka z mieszadłem. Do wykonania i obróbki gładzi należy wykorzystać 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” pkt. 4.

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” pkt. 5.

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, można podzielić w następujący sposób:

- cegła,
- beton lekki - bloczki i prefabrykaty,
- beton porowaty (gazobeton) - bloczki i prefabrykaty,
- beton zwykły i zbrojony,
- związane cementem bloczki wiórowe (zwykłe lub z wbudowaną izolacją dodatkową), związane cementem wiórowe płyty izolacyjne zwykłe i wielowarstwowe,
- związane cementem lub magnezytem płyty izolacyjne, płyty pilśniowe, paździerzowe, pustaki stropowe – betonowe lub ceramiczne,
- 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 podłoża 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 (skrobienia) 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 zamarznięte, 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 podłoża 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, jastrychy, 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 niejednolity - 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.

Cegła. Mur musi być wykonany zgodnie z tolerancją wymiarową uwzględnioną przez normy. Materiały budowlane dopuszczone do stosowania muszą posiadać wymiary mieszczące się w tolerancji, aby nie powodowały zbyt dużych różnic w grubości tynku.

Spoiny murarskie (poziome i pionowe) nie mogą być ani zbyt głębokie, ani zbyt wystające przed lico muru – przed nałożeniem tynku należy je ewentualnie wyrównać.

Przy układaniu bezspoinowym (bez zaprawy murarskiej) puste szczeliny nie mogą być większe niż 5 mm. Tego typu szczeliny i inne ewentualne uszkodzenia należy wypełnić najpóźniej 3 dni przed rozpoczęciem tynkowania (nie stosować w tym celu obrutki wstępnej).

Wykwity (naloty, "włoski" - sól krystalizująca na powierzchni), naruszające przyczepność tynku do podłoża, muszą zostać bezwzględnie usunięte. Należy to zrobić na suchym murze, przy pomocy szczotki drucianej.

Jeżeli metoda czyszczenia szczotką nie da odpowiednich rezultatów, należy ustalić dokładnie przyczynę powstawania wykwitów i przy pomocy specjalistów zastosować skuteczną metodę oczyszczenia muru.

Ocena właściwości muru musi nastąpić przed przystąpieniem do tynkowania.

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 szczątkowej 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,
- szlasy zwiększające przyczepność.

W przypadku dostatecznie równych, nie wyrzuszonych 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 zamarznięcia świeżego tynku.

5.3.2. Środki zwiększające przyczepność.

Jako środki adhezyjne (zwiększające przyczepność tynku do podłoża) stosowane są: obrzutka wstępna, zaprawy i szlasy 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 wapiennych, 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 zawiesiny 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 wapiennych, cementowo-wapiennych oraz cementowych.

W przypadku tynku wapiennego, cementowo-wapiennego oraz cementowego stosowane są specjalne zaprawy oraz szlasy zwiększające przyczepność.

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 jednowarstwowym) na sąsiadujących powierzchniach tej samej płaszczyzny może powodować konieczność pogrubienia tynku.

5.3.5. Bruzdy i przebicia.

Wypełnienie bruzd i przebić musi być wykonane nie później niż 3 dni przed rozpoczęciem prac tynkarskich.

Wskazówka:

Wykonywanie prac tynkarskich na świeżo wypełnionych bruzdach, przebicjach itp., może doprowadzić do wciągania zaprawy w głąb i pogorszenia jakości tynku (niebezpieczeństwo pęknięć).

Elementy metalowe narażone na korozję np. gwoździe, druty mocujące, muszą być usunięte na tyle, 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.

Wskazówki dla instalatorów, elektryków oraz murarzy.

Rodzaj zaprawy mocującej lub wypełniającej należy odpowiednio dobrać do przewidzianej zaprawy tynkarskiej oraz zależnie od przeznaczenia pomieszczenia

Należy pamiętać o tym, że 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 (np. nie wymagające podkładu pod tynk) 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. 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 sprzątania na mokro	Okresowe wilgotne przecieranie	Wilgotne przecierania; okresowe czyszczenie na mokro	Okresowe czyszczenie na mokro	Codziennie intensywne czyszczenie
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	W zakładach: kuchnie, natryski, pralnie

		łazienkach		
3. DZIAŁANIA ¹⁾ 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 płaszczyznach o wyższym obciążeniu wilgocią (grupa W3) należy na całej powierzchni wykonać izolację przeciwwilgociową (uszczelnienie powierzchni).

W odniesieniu do basenów kąpielowych, saun i/lub łaźni parowych itp. należy zawsze przyjmować grupę W4.

W tego typu pomieszczeniach zaleca się stosowanie fabrycznej zaprawy tynkarskiej na bazie cementu.

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). Przy stawianiu budynków może okazać się niezbędne (statyka budowli) wykonanie przerw w określonych miejscach. Tego typu styki należy wykonać zgodnie z ich przeznaczeniem, aby uzyskać odpowiednie zabezpieczenie przed ruchami statycznymi budynku.

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 zależy 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, wapiennych, cementowo-wapiennych oraz cementowych.

Ocynkowane profile tynkarskie nie mogą być stosowane pod tynki żywiczne, uszlachetnione żywicami masy szpachlowe i farby oraz pod twardniejące pod wpływem kwasu octowego silikony. Niebezpieczeństwo korozji.

Profile ze stali nierdzewnej mają zastosowanie tam, gdzie należy się liczyć z silnym zawilgoceniem (nieosłonięte ściany zewnętrzne np. mur bez zadaszenia, murki ogrodowe i tarasowe) lub w pomieszczeniach wewnętrznych - w przemyśle chemicznym, spożywczym, gastronomii.

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 spaleniowi na szerokości ok. 1 cm od miejsca cięcia.

Niebezpieczeństwo korozji. Stosować nożyce do metalu.

Ważne wskazówki dla właściwego funkcjonowania profili.

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 - zgodnie z zaleceniami producentów suchych mieszanek tynkarskich fabrycznie przygotowanych.
- Stosować się do wskazówek dotyczących obróbki, pochodzących od producenta zaprawy tynkarskiej.
- Właściwa kontrola podłoża pod tynk dla danego materiału budowlanego oraz czynności przygotowawcze.
- Specyficzne dla produktu i/lub zależne od warunków pogodowych przygotowanie wstępne podłoża (np. wstępne zwilżenie).
- 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.

Szczegółne 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.

Szczegółne 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).

Szczegółne 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 włókny, zgodnie z tabelą zastosowań.
- W przypadku stosowania tynków wierzchnich - cienkowarstwowych, nanieść odpowiednią warstwę wyrównawczą.

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.

5.3.9. Wykonanie tynków wykończeniowych (drobnoziarnistych).

Na jednowarstwowych tynkach wewnętrznych nie stosuje się z reguły żadnych tynków wierzchnich. Jeżeli użytkownik obiektu życzy sobie mimo to wykonania warstwy wierzchniej, to należy zwrócić uwagę na następujące rzeczy:

- powierzchni tynku podkładowego pod tynk cienkowarstwowy nie należy wygładzać, zacierać itp.,
- zachować minimalny czas przerwy technologicznej równy 3 tygodnie (zależnie od warunków panujących na budowie oraz od lokalnej wentylacji),
- ewentualnie konieczne może być właściwe dla danego produktu zagruntowanie (np. zastosowanie środków wyrównujących chłonność podłoża i poprawiających przyczepność).

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.

W przypadku zastosowania tynku cienkowarstwowego jako wykończenia na tynkach docieplających niezbędne jest wykonanie odpowiedniej warstwy wyrównującej (pośredniej np. warstwa szpachli).

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.

Tynki wykończeniowe w kolorze naturalnym (do pomalowania).

W pomieszczeniach znajdują zastosowanie tynki wapienne/cementowo-wapienne drobnoziarniste.

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. Z tego też względu nie można podać ogólnych danych dotyczących tych czasów. Ponadto 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.

5.3.10.2. Długość przerwy technologicznej dla tynków nakładanych wielowarstwowo.

Rodzaj tynku	Zalecany min. czas przerwy technologicznej w dniach / 1 cm	Grubość tynku WEWNĄTRZ	Grubość tynku NA ZEWNĄTRZ
		Wynikający z tego CZAS PRZERWY TECHNOLOGICZNEJ	Wynikający z tego CZAS PRZERWY TECHNOLOGICZNEJ
Tynk normalny	14 dni / 1 cm	10 mm	15 mm
		14 dni ¹⁾	21 dni
Tynk lekki	10 dni / 1 cm	15 mm	20 mm
		4 dni	21 dni
Tynk ciepłochronny	7 dni / 1 cm	20 mm	35 mm
		14 dni	25 dni

¹⁾ W przypadku nakładania jako kolejnej warstwy tynku gipsowego lub zawierającego gips - przerwa technologiczna - minimum 4 tygodnie.

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 7 dni¹⁾

¹⁾ wzgl. 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, poziomemu 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.

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.

Wyglądanie.

Specjalnie produkowane w tym celu tynki gipsowe są wyrównywane, filcowane, a następnie wygładzane do momentu uzyskania gładkiej, nieporowatej powierzchni. Nie ma możliwości wygładzenia 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 wygładzane.

Technika tynku drapanego.

Naniesiony i wyrównany tynk jest w odpowiednim momencie, po rozpoczęciu procesu twardnienia zarysowywany powierzchniowo deską z wbitymi gwoździami, cykliną zębata lub rowkującą, przy czym zewnętrzna warstwa powierzchni tynku jest całkowicie usuwana, odstawiając strukturę zaprawy.

Na zakończenie powierzchnię tynku omiata się miękką miotłą.

Przygotowanie powierzchni pod okładziny ceramiczne.

Nie wygładzać 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.

5.3.12.1. Tynki wewnętrzne.

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” pkt. 6.

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.

Gotowa, tzn. dostatecznie wyschnięta powierzchnia tynku musi charakteryzować się wymaganymi właściwościami.

Powierzchnia tynku.

Przed wykonaniem robót należy z inwestorem dokładnie omówić oczekiwany rezultat prac tynkarskich. Pęcherze w gotowej powierzchni tynku są niedopuszczalne. Krawędzie, profile oraz fugi muszą wykazywać idealnie prostoliniowy przebieg, nie mogą być naruszone ani pofalowane. Przy wykonywaniu połączeń tynku i/lub dodatkowego tynkowania na istniejących już tynkach (np. wymurówki w starym budownictwie, nowe tynki na istniejących) otynkowana powierzchnia lub połączenie pozostają z reguły widoczne.

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. Na ostateczny wynik oceny również mają wpływ zróżnicowane warunki klimatyczne w okresie przygotowania powierzchni gotowego tynku.

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 szeroka (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 pękanie,
- 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), zróżnicowany układ kolorystyczny w obrębie jednej powierzchni,
- wstrząsy (ruch drogowy, trzęsienia ziemi),
- i inne.

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 0,2 mm. 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.

6.2.5. Malowanie, powlekanie, płytki ceramiczne i inne okładziny.

Przy dalszej obróbce powierzchni tynku (przy nakładaniu powłok, okładzin, płytek itp.) konieczne jest stosowanie się do poniższych uwag.

6.2.6. Farby i powłoki malarskie.

Do pokrycia farbami i powłokami malarskimi nadaje się osuszona, utwardzona oraz dostatecznie przereagowana (karbonatyzacja) powierzchnia tynku. W przypadku tynków gipsowych farby krzemianowe mają ograniczony zakres zastosowania, ewentualnie jest wtedy konieczne wstępne przygotowanie powierzchni, zgodnie z instrukcjami producenta farby. Zaleca się wcześniejsze przetestowanie farb na powierzchniach próbnych.

6.2.7. Okładziny, tapety oraz płytki ceramiczne (wytwarzające nieznaczące naprężenia w tynku).

Stosowanie ich dopuszcza się bez ograniczeń na wszystkich typach tynków. W przypadku tynków zawierających gips konieczne jest wstępne przygotowanie powierzchni. Należy przestrzegać danych producenta okładzin.

6.2.8. 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 wapiennych lub cementowo-wapiennych także od stopnia stwardnienia tynku (karbonatyzacja).

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa.

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” 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.

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 odchyłeń powierzchni i krawędzi traktować jak tynki kategorii III, zgodnie z tabelą 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 pomieszczeniach	Nie większe niż 3 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 6 mm na całej powierzchni ograniczonej przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	Nie większe niż 3 mm na 1 m

		powyżej 3,5 m wysokości		
--	--	----------------------------	--	--

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 całej powierzchni.

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-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 01.07 - ROBOTY IZOLACYJNE I POKRYWCZE DACHU (CPV 45320000-6, 45261210-9)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych, termicznych i akustycznych oraz wykonywaniu pokryć dachowych.

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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu robót izolacyjnych: izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych, termicznych i akustycznych oraz robót pokrywczych dachu.

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 blacharskie - elementy stalowe z blachy.

1.4.4. Dach odwrócony - dach o odwróconym ułożeniu izolacji przeciwwilgociowej, w stosunku do dachów standardowych – izolacja przeciwwilgociowa jest ułożona bezpośrednio na konstrukcji dachu, a dopiero na niej układa się warstwę izolacji termicznej.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” 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 Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.1. Izolacje przeciwwilgociowe z papy termozgrzewalnej.

2.1.1. Papa termozgrzewalna.

Do izolacji przeciwko wodzie naporowej należy stosować papę termozgrzewalną o zwiększonej gramaturze, wyklejaną dwukrotnie.

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.

a) Wymagania:

- wstęga papy powinna być bez dziur i załamań, 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.

Arkusz papy powinien być bez dziur, pęcherzy, załamań 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

L.p.	Właściwość	Badanie wg	Jednostka	Wymagania wartość 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	mm	>5,0	>3,0

		IBDiM Nr PB-TM-02			
4	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	Procedura badawcza IBDiM Nr PB-TM-03	mm	>2.0	>L2
5	Giętkość	PN-90/B-04615	Temp. [°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 rozdzielaniu - 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 tabeli:

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

1) Środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą barwy czarnej, bez zawiesin osadu i zanieczyszczeń mechanicznych.

2) Środek gruntujący w temperaturze (20 ± 2) °C powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć cienką równą błonkę bez pęcherzy.

3) Środek gruntujący po 12 h wysychania w temperaturze (20 ± 2) °C po dotknięciu nie powinien pozostawać na palcach widocznych śladów rozmazującego się asfaltu

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.

5) Lepkość określona przez producenta.

2.2. Izolacje przeciwwilgociowe 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 gorąco.

Wymagania wg PN-B-24625:1998:

- temperatura mięknięcia – 60-80°C,
- temperatura zapłonu – 200°C,
- zawartość wody – nie więcej niż 0,5%,
- spływność – lepik nie powinien spływać w temperaturze 50°C w ciągu 5 godzin warstwy sklejającej dwie warstwy papy nachylonej pod kątem 45°,
- zdolność klejenia – lepik nie powinien się rozdzielić przy odrywaniu pasków papy sklejonych ze sobą i przyklejonych do betonu w temperaturze 18°C.

2.3. Izolacje przeciwwodne z roztworów asfaltowych.

2.3.1. Roztwór asfaltowy do gruntowania.

Wymagania wg PN-B-24620:1998.

Roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działanie polega na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Nie jest odporny na działanie rozpuszczalników organicznych (benzol, benzyna, nafta itp.) oraz temperatury powyżej 60°C. Nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Rozprowadza się na zimno, bez podgrzewania, na podłożu oczyszczonym z pyłów, w temperaturze powyżej +5°C.

Zależnie od stopnia porowatości podłoża jednokrotne smarowanie 0,3 - 0,45 kg na 1 m² powierzchni zabezpieczanej. Materiał łatwopalny, należy stosować przepisy przeciwpożarowe i BHP.

2.3.2. Roztwór asfaltowy izolacyjny.

Produkowany jest z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym tworzy po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Powłoka ta wykazuje odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach. Nie jest odporny na działanie rozpuszczalników organicznych oraz temperatury powyżej 60°C. Rozprowadza się na zimno (bez podgrzewania) cienką warstwą na zagruntowanym podłożu. Roboty należy prowadzić w temperaturze powyżej +5°C. Przy jednokrotnym smarowaniu powierzchni zabezpieczanej 0,8 do 1,0 kg na 1 m². Materiał łatwopalny, należy stosować przepisy przeciwpożarowe i BHP.

Masy izolacyjne stosowane na zimno nie wolno podgrzewać na otwartym ogniu. Dostarczone na budowę gotowe preparaty nie mogą być rozcieńczane rozpuszczalnikami ani mieszane z innymi materiałami izolacyjnymi.

Materiały izolacyjne dostarczane są w beczkach blaszanych. Masy izolacyjne stosowane na zimno zawierają składniki lotne, których pary są łatwopalne a w dużych stężeniach szkodliwe dla zdrowia. Unikać otwartego ognia w promieniu 20 metrów od miejsca pracy lub składowania materiałów.

Doboru rodzaju roztworu asfaltowego dokonuje Wykonawca i przedkłada go do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

Właściwości zastosowanego roztworu winny być zgodne z instrukcjami technologicznymi opracowanymi przez Producenta oraz z PN-90/B-24620.

2.4. Izolacje akustyczne z wełny mineralnej.

Okładziny akustyczne z wełny mineralnej skalnej należy stosować w pomieszczeniach: wentylatorni, pomieszczeniach technicznych w których ze względu na zainstalowane w nich urządzenia należy izolować oraz jako podkład wchodzący w skład kompletnego systemu pod okładziny z płyt włókno-cementowych w holu głównym i audytoriach.

Należy stosować płyty z wełny mineralnej skalnej o gęstości min. 80kg/m^3 mocowane mechanicznie do ścian pokryte welonem z włókna szklanego w kolorze czarnym.

2.5. Izolacje przeciwwilgociowe i paroizolacyjne z folii.

Rodzaje stosowanych folii budowlanych:

- Folia izolacyjna polietylenowa lub PVC płaska.
- Folia paroizolacyjna.
- Membrana wytłaczana (folia kubełkowa).

2.6. Obróbki blacharskie.

Opierzenia należy wykonywać z blachy aluminiowej grubości min. 2mm giętej i malowanej proszkowo układanej na podkonstrukcji z płyty wodoodpornej OSB.

2.7. System dachu odwróconego.

Dachy wykonać w systemie odwróconym z wykończeniem otoczekami frakcji 16/32 w kompletnym systemie warstw.

Dachy należy izolować przeciwwodnie papą termozgrzewalną i termicznie twardą ekstrudowaną pianką poliestrową, hydrofobizowaną gr. min. 25cm.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

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 jednołocieniowe 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 robót izolacyjnych.

Wykonawca przystępujący do prac izolacyjnych powinien posiadać następujący sprzęt i narzędzia:

- do przygotowania podłoża – sprzęt do mycia hydrodynamicznego, młotki, szczotki druciane, szczotki do zmiatania, narzędzia murarskie do napraw podłoża,
- do gruntowania – sprzęt malarski, pędzle, wałki, naczynia,
- do przygotowania mas izolacyjnych - naczynia i mieszadło wolnoobrotowe,
- do nakładania – sztywny pędzel, szczotka, paca, kielnia,
- do układania izolacji – noże, miarki, listwy, wałki dociskowe.

Narzędzia i sprzęt natychmiast po wykonaniu pracy z zaprawami powinny być czyszczone za pomocą wody. Związane materiały można usunąć jedynie mechanicznie.

3.4. Sprzęt do wykonania obróbek blacharskich.

Do wykonania obróbek blacharskich niezbędne są:

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

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.1. Transport pap.

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60 cm. Na każdym opakowaniu papy powinna znajdować się etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji i numer partii,
- wymiary arkuszy papy,
- informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobaty Technicznej.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła. Rolki papy należy ustawiać w pozycji stojącej w jednej warstwie na paletach transportowych. Liczba rolek papy pakowanych na jednej palecie powinna być określona przez producenta. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi.

Powinny być one zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

4.2. Transport środków izolacyjnych.

Asfaltowe środki izolacyjne powinny być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

Asfaltowe środki pakowane jak wyżej, mogą być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów Ministra Transportu dla materiałów klasy IIIa – w sprawie bezpieczeństwa ruchu przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem izolacyjnymi należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Na każdym opakowaniu środka izolacyjnego powinny znajdować się następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób Aprobaty Technicznej IBDiM,
- informację o proporcji mieszania,
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

5. Wykonywanie robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.1. Izolacje przeciwwilgociowe.

5.1.1. Przygotowanie podkładu.

- a) Podkład pod izolację powinien być trwały, nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające nań obciążenia.
- b) Powierzchnia podkładu pod izolację 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 sklejonej 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.

- 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 termoizolacyjne należy układać na styk bez szczelin.

Płyty winny być przycięte na miarę bez ubytków i wyszczerbień.

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

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 wynoszone 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.

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. Przygotowanie podłoża pod wykonanie robót izolacji pionowej fundamentów.

5.5.1. Prace przygotowawcze.

Prace te służą temu aby zamknąć wszelkie pory w podłożu, a poprzez to zapobiec tworzeniu pęcherzy w warstwie izolacji, jak i w celu skutecznego uszczelnienia wszelkich pęknięć, spoin, narożników wewnętrznych i zewnętrznych.

Podłoże musi być stabilne, czyste, wolne od kurzu, smoły i innych powłok antyadhezyjnych. Wystające resztki zaprawy należy zbić, a krawędzie odsadzek oczyścić z gruzu i ziemi. Głębokie spoiny i rysy należy uzupełnić.

We wszystkich kątach wewnętrznych należy wykonać fasety (wyokrąglenia) o promieniu 4-6 cm. Zaleca się obrobienie wyokrąglenia pomiędzy ścianą, a fundamentem zaprawą szlamową w celu ochrony przed negatywnym ciśnieniem wody.

5.5.2. Gruntowanie.

Aby uzyskać umocnienie podłoża, zmniejszenie jego nasiąkliwości oraz zapewnić lepszą przyczepność izolacji do podłoża (mostek szepny) zaleca się gruntowanie. Żeby zapobiec

tworzeniu się pęcherzy przy powierzchniach o dużych porach, nierównych, jak przy ceglach profilowanych powierzchniowo, potrzebne jest szpachlowanie wypełniające (drapane). Szpachla wypełniająca musi wyschnąć, zanim można będzie rozpocząć następny etap pracy.

5.5.3. Wykonanie powłok gruntujących izolacyjnych fundamentów.

Na uprzednio oczyszczone podłoże nanosi się środek gruntujący jako grunt pod izolację.

5.5.4. Wykonanie zasadniczych powłok izolacyjnych i termicznych ścian fundamentowych.

Po przeschnięciu zagruntowanej powierzchni nakładamy właściwą izolację pacą lub szpachlą na grubość zależną od typu izolacji. Zaleca się nakładać jednorazowo warstwę nie grubszą niż 2 mm. Po przeschnięciu pierwszej należy nanosić kolejne warstwy.

Zawartość opakowania, przed rozpoczęciem prac należy wymieszać.

Powłokę nanosi się zawsze na stronę ściany narażonej na działanie wody. Należy unikać negatywnego ciśnienia hydrostatycznego. Szczególną uwagę należy zwrócić na to, by powierzchnie kątów wewnętrznych i zewnętrznych były dokładnie pokryte masą. W zależności od obciążenia wodą należy dobrać odpowiednią grubość warstwy izolacyjnej. W przypadku występowania wody bez ciśnienia nakłada się 2-3 kilogramy na metr kwadratowy. W przypadku działania wody pod ciśnieniem - na jeden metr kwadratowy nakłada się min. 4 kg preparatu.

W pierwszej kolejności uszczelnia się punkty przyłączenia, tj. miejsca styku ściany zewnętrznej z fundamentem, przejścia rur, studzienki, świetliki, dylatacje. Następnie izoluje się powierzchnie. Masę uszczelniającą nakłada się od dołu do góry kielnią do wygładzenia.

Po zakończeniu prac uszczelniających wtapia się w izolację płyty termoizolacyjne wodoodporne. Następnie płyty te odpowiednio przykładają się i mocno dociskają.

Uszczelniający, izolacyjny system niezawodnie zabezpiecza ściany fundamentów przed działaniem wilgoci gruntowej i zapewnia zarazem bardzo dobrą izolacyjność cieplną (wraz z twardymi płytami termoizolacyjnymi).

5.5.5. Sposoby przyklejania płyt termoizolacyjnych izolacji termicznej ścian fundamentowych.

Na podłoże zaizolowane płyty ocieplające możemy przyklejać na dwa sposoby. Pierwszy z nich polega na naniesieniu preparatu bezpośrednio na podłoże, pasmami o szerokości ok. 4 cm i grubości ok. 1,5 mm. Następnie płyty mocno dociskają się. Zaleca się, aby płyta była przyklejona spoiną szerokości min. 4 cm na całym obwodzie i dodatkowo spoinami w odstępach ok. 30 cm na całej wewnątrz klejonej powierzchni.

Można też przyklejać płytę na placki. W zależności od wielkości płyt rozmieszcza się równomiernie 6-8 placków wielkości dłoni na odwrotnej stronie płyty, następnie płyty odpowiednio przykładają się i mocno dociskają.

Izolacja termiczna ścian fundamentowych dodatkowo powinna być pokryta folią kubełkową.

5.6. Izolacje z folii.

Folia paroizolacyjna i przeciwwilgociowa pełni funkcję zabezpieczenia izolacji termicznej i warstw przegród budowlanych przed przenikaniem pary wodnej i wilgoci z podłoża.

Folia paroprzepuszczalna pełni funkcję zabezpieczenia izolacji termicznej przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem kurzem. Zapobiega skraplaniu się pary wodnej w przestrzeni izolacyjnej, utrzymuje optymalną wilgotność wewnątrz przegród budowlanych.

Folia układana jest bez klejenia, na sucho. Arkusze folii winny być wstępnie naprężone do uzyskania powierzchni bez pofalowań i załamań. Arkusze na powierzchniach ze spadkiem układu

się zgodnie z kierunkiem spływu wód. Szczelność układów zapewnia się poprzez klejenie zakładów sąsiednich arkuszy folii taśmą uszczelniającą i obustronnie klejącą. Zakład arkuszy winien wynosić min. 15 cm. Wolne krawędzie arkuszy folii powinny być szczelnie mocowane do elementów okalających taśmą klejącą aluminiową. Uszkodzenia folii można naprawiać stosując łaty z zastosowanej folii klejone taśmą dwustronną.

Folia kubełkowa stosowana jest do zabezpieczania stabilności warstw konstrukcyjnych przed destrukcyjnym wpływem sączącej się wody. Szczelność układu zapewnia się przez zakład folii zgodnie z kierunkiem spływu wody na odcinku min. trzech rzędów kubełków lub dodatkowo przez sklejenie zakładu.

5.7. Izolacje wodochronne ścian pomieszczeń mokrych.

5.7.1. Przygotowanie podłoża.

Wykonywanie izolacji przeciwwilgociowej to ostatni przed przyklejaniem płytek etap prac okładzinowych. Wszelkie prace związane z dokładnym oczyszczeniem czy wyrównaniem podłoża powinny być zrobione wcześniej. Podłoże, na które będzie наносzona izolacja, powinno być mocne oraz stabilne. Trzeba je oczyścić z kurzu, pyłu i brudu, a także usunąć z niego ewentualne wykwity solne, pozostałości starych farb i innych substancji, które mogłyby osłabić przyczepność izolacji. Następnie należy je wyrównać, zagruntować preparatem zmniejszającym chłonność.

Uwaga! Świeże tynki można uszczelniać dopiero po dwóch tygodniach od momentu ich wykonania.

5.7.2. Nanoszenie izolacji.

Po dokładnym przygotowaniu podłoża folię w płynie lub zaprawę wodoszczelną nanosi się w dwóch warstwach - obie warstwy nakłada się pędzlem albo pierwszą pędzlem, a drugą - pacą stalową lub szpachlą. Folię w płynie można nanosić również wałkiem malarskim; dwukrotne przemaalowanie powierzchni da wymagane 0,5 mm grubości. Płytki można przyklejać już po 3-5 godzinach. Gotową izolację trzeba chronić przed uszkodzeniami - możliwie szybko zabezpieczyć ją okładziną.

5.8. Izolacje akustyczne.

Montaż izolacji i materiałów akustycznych wykonać ściśle według wytycznych montażu Producenta danego systemu.

5.9. Obróbki blacharskie.

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

Obróbki blacharskie powinny być dostosowane do rodzaju pokrycia dachu oraz do wielkości pochylenia. W pokryciach blaszanych obróbki blacharskie powinny być łączone między sobą na rąbki leżące podwójne lub zgodnie z wymogami montażu zalecanego przez producenta gotowych elementów obróbek.

Przy wykonywaniu obróbek blacharskich należy pamiętać o konieczności wykonywania dylatacji.

5.10. Wykonywanie pokryć dachowych w systemie dachu odwróconego.

5.10.1. Wykonanie szlichty wyrównawczej.

W pierwszej kolejności należy nadać spadki na konstrukcji stropu w kierunku odpływów. Mimo zdolności dachów odwróconych do zatrzymywania i oddawania z powrotem do atmosfery znacznej ilości wód opadowych, istnieje konieczność skutecznego odprowadzania nadmiaru wody opadowej. Nadmiar wody może być usuwany przez wpusty dachowe. System odwadniania musi zbierać wodę zarówno z wierzchu połaci dachowej, jak i z warstwy drenażowej. Konieczne jest aby wpusty dachowe nie były przykryte warstwą żwiru. Powinny wystawać około 2 cm ponad warstwę żwiru i być przykryte pokrywą. Wpustu muszą być zawsze łatwo dostępne. Na dachach w systemie odwróconym minimalny spadek powinien wynosić 1,5-2%. W celu minimalizacji grubości warstwy spadkowej należy ją wypełnić styropianem.

5.10.2. Wykonanie warstw izolacyjnych.

Należy wykonać skuteczną izolację przeciwwodną dachu z papy termozgrzewalnej, zabezpieczającą dach przed naporem wody oraz termoizolację z płyt styropianowych wodoodpornych.

5.10.3. Wykonanie warstw drenażowych.

Geowłókniny dyfuzyjne i maty drenażowe zabezpieczają dach przed procesami gnilnymi, dzięki nim ocieplenie dachu zachowuje stabilne parametry izolacyjne.

Ułożenie mat drenażowych polega na wykonaniu kilku prostych czynności:

- rozłożenie płyty systemowej maty drenażowej zaczynając od jednej strony dachu, kawałek po kawałku, z kilku centymetrowym zakładem,
- wierzchnią stronę płyty rozpoznać należy po nacięciach lub po druku,
- wycięcie powyżej wpustu dachowego otworu wielkości średnicy wpustu.

Na dach płaskich maty należy układać bez zakładu. W przypadku stosowania drenażu z wypełnieniem stałym układać z zakładem 1 lub 2 rzędów zbiorniczków. W przypadku wykonywania robót latem po ułożeniu drenażu napęlić wodą, aby uniknąć przegrzewania oraz zabezpieczyć przed wiatrem, przykryć geowłókniną w ciągu 1 dnia.

Geowłókninę filtracyjną należy układać poprzez naciągnięcie jej na systemową matę drenażową. Przy większej liczbie arkuszy geowłókniny zakład musi wynosić ok. 10 cm. Po rozłożeniu geowłókniny filtracyjnej należy wyciąć powyżej wpustu dachowego otwór wielkości średnicy wpustu dachowego.

5.10.4. Wykonanie nawierzchni.

W celu wykonania nawierzchni należy na geowłókninie rozsypać warstwę żwiru płukanego.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Badania techniczne należy przeprowadzić w czasie odbioru częściowego i końcowego robót (odbior 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:

- zatwierdzoną Dokumentację Techniczną i Dziennik Budowy,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych stwierdzających prawidłowe przygotowanie podłoża, prawidłowe wykonanie każdej z warstw podkładowych izolacji i pokrycia oraz innych robót zanikających,
- protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenia o jakości materiałów użytych do wykonanej izolacji i pokrycia.

Przed przystąpieniem do badań należy porównać na podstawie protokołów lub zapisów w Dzienniku Budowy:

- czy podłoże nadawało się do rozpoczęcia izolacji i pokryć.

6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.

W trakcie prowadzenia robót izolacyjnych i pokrywczych polegających na wykonaniu pokryć papowych i bezspoinowych powłok asfaltowych oraz pokryć dachowych należy kontrolować:

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

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiaru.

Jednostką obmiaru jest m² (metr kwadratowy) 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” pkt. 8.

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.

- Zatwierdzoną Dokumentację Techniczną.
- 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 robót papowych.

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 Techniczną 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 i nie przyjmuje się ich. Zależnie od zakresu niezgodności wykonane roboty mogą być zakwalifikowane do ponownego wykonania w całości lub do częściowych napraw. W obu przypadkach roboty podlegają ponownemu sprawdzeniu i odbiorowi.

8.2.4. Odbiór robót pokrywczych i izolacyjnych.

Przy odbiorze robót pokrywczych i izolacyjnych sprawdza się:

- zgodność wykonania robót,
- materiały,
- wygląd zewnętrzny pokrycia i podłoża,
- bada się prawidłowość i dokładność wykonania (szczelność) izolacji i pokrycia.

8.2.5. Odbiór robót obróbek blacharskich.

Przy odbiorze robót blacharskich sprawdza się:

- zgodność wykonania robót,
- materiały,
- wygląd zewnętrzny pokrycia,
- umocowanie i rozstawienie żabek, łapeki języków,
- połączenia i umocowania arkuszy,
- wykonanie i umocowanie pasów usztywniających,
- zabezpieczenia elewacyjne,
- zabezpieczenia dachowe,
- szczelność pokrycia.

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-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-B-24625:1998 Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco.
- 14) PN-63/B-24626 Lepik smołowy stosowany na gorąco Zmiany 1 Bl 11-12/84 poz. 84.
- 15) PN-64/B-24627 Masa smołowa stosowana na gorąco do konserwacji pokryć dachowych Zmiany 1 Bl 10/70 poz. 128.
- 16) PN-90/B-27604 Papa smołowa na tekturze budowlanej.
- 17) PN-89/B-27617 / PN-B-27617/A1:1997 Papa asfaltowa na tekturze budowlanej Poprawki 1 Bl 9/91 poz. 60 Zmiany.
- 18) PN-91/B-27618 Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przesywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego.
- 19) PN-92/B-27619 Papa asfaltowa na folii lub taśmie aluminiowej. Instalacja odgromowa.
- 20) WTWiORB Część C: Zabezpieczenia i izolacje - Zeszyt 1: Pokrycia dachowe (396/2004. ITB, Warszawa 2004).
- 21) PN-61/B-10245 Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- 22) PN-B-20130:1999/Az1:2001 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Płyty styropianowe.
- 23) PN-87/B02151 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- 24) PN-B-02151-03-1999 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania.
- 25) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14.06.2007 w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku, Dz.U.120. poz.826. ze zmianami wprowadzonymi Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 1.10.2012r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z dnia 8 października 2012r).
- 26) PN-B-02025:1999 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.
- 27) PN-B-02151-3:1999 Ochrona przed hałasem w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych.
- 28) PN-EN ISO 717-1 Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Izolacyjność od dźwięków powietrznych.

- 29) PN-EN ISO 717-2 Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Izolacyjność od dźwięków uderzeniowych.
- 30) PN-EN ISO 140-8 Pomiar izolacyjności akustycznej w budynku i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Pomiary laboratoryjne tłumienia dźwięków uderzeniowych przez podłogi na masywnym stropie wzorcowym.
- 31) PN-82/M-82054.00 Śruby, wkręty i nakrętki. Podział i oznaczanie.
- 32) PN-EN 10169-1:2006 Wyroby płaskie stalowe z powłoką organiczną naniesioną w sposób ciągły. Część I: Postanowienia ogólne (definicje, materiały, tolerancje, metody badań)
- 33) PN-EN 10169-2:2006(0) Wyroby płaskie stalowe z powłoką organiczną naniesioną w sposób ciągły. Część 2: Wyroby stosowane na zewnątrz budowli.
- 34) PN-EN 10169-3:2005 Wyroby płaskie stalowe z powłoką organiczną naniesioną w sposób ciągły. Część 3: Wyroby stosowane wewnątrz budowli.
- 35) PN-EN 13501-1:2007(U) Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień.
- 36) PN-EN 13501-2:2007(U) Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2: Klasyfikacja na podstawie badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej.
- 37) PN-EN 13501-5:2006 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 5: Klasyfikacja na podstawie badań oddziaływania ognia zewnętrznego na dachy.
- 38) PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk.
- 39) PN-83/C-89091 Folie z tworzyw sztucznych. Oznaczenia wytrzymałości na rozdzieranie.
- 40) PN-EN ISO 527-3:1996 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu.
- 41) PN-ISO 4593:1999 Tworzywa sztuczne. Folie i płyty. Oznaczenia grubości metodą skaningu mechanicznego.
- 42) PN-83/N-03010 Statyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbkowania.
- 43) ZUAT-15/IV.08 Wyroby do izolacji paroszczelnych.
- 44) PN-EN 13162:2002 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z wełny mineralnej produkowanej fabrycznie. Specyfikacja.
- 45) PN-B-02862:1993 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania niepalności materiałów budowlanych.
- 46) PN-B-04631:1982 Materiały do izolacji cieplnej z włókien nieorganicznych. Metody badań.
- 47) PN-B-23120:1997 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wojłok z włókien szklanych.
- 48) PN-ISO-8301 Izolacja cieplna. Określenie oporu cieplnego i właściwości z nim związanych w stanie ustalonym. Aparat z ciepłomierzem.
- 49) PN-ISO-8302 Izolacja cieplna. Określenie oporu cieplnego i właściwości z nim związanych w stanie ustalonym. Aparat z osłoniętą płytą grzejną.
- 50) PN-EN 822:1998 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Oznaczenie długości i szerokości.
- 51) PN-EN 822:1998 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Oznaczenie grubości.
- 52) PN-EN 1602 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określenie gęstości pozornej.

- 53) PN-EN 1608 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określenie wytrzymałości na rozciąganie równoległe do powierzchni.
- 54) PN-EN 1609 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określenie krótkotrwałej nasiąkliwości wodą metodą częściowego zanurzenia.
- 55) PN-EN 1107-2:2001 Elastyczne wyroby wodochronne. Część 2: Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów. Określenie stabilności wymiarów.
- 56) PN-EN 1848-2:2003 Elastyczne wyroby wodochronne. Określenie długości, szerokości, prostoliniowości i płaskości. Część 2: Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów.
- 57) PN-EN 1849-2:2004 Elastyczne wyroby wodochronne. Określenie grubości i gramatury. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów.
- 58) PN-EN 1850-2:2004 Elastyczne wyroby wodochronne. Określenie wad widocznych. Część 2: Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów.
- 59) PN-EN 12311-2:2002 Elastyczne wyroby wodochronne. Określenie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu. Część 2: Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów.
- 60) PN-EN 12310-1:2001 Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określenie wytrzymałości na rozdzieranie (gwoździem).
- 61) PN-EN 13501-1:2004 Klasyfikacja ogniowa wyrobów wodochronnych. Część 1: Klasyfikacja ogniowa na podstawie badań reakcji na ogień.
- 62) PN-EN 1109:2001 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określenie giętkości w niskiej temperaturze.
- 63) PN-EN 1931:2002 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów. Określenie przenikania pary wodnej.

ST 01.08 - ELEWACJE ZEWNĘTRZNE W TECHNOLOGII MOKREJ ORAZ SUCHEJ Z PŁYT WŁÓKNO-CEMENTOWYCH (CPV 45443000-4)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ocieplenia elewacji i wykonania wypraw tynkarskich ścian metodą lekką mokrą oraz montażu okładzin elewacyjnych z płyt włókno-cementowych metodą na sucho.

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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu robót elewacyjnych - ocieplenia elewacji i wykonania wypraw tynkarskich ścian metodą lekką mokrą oraz montażu okładzin elewacyjnych z płyt włókno-cementowych metodą na sucho.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Metoda lekka mokra - wykonanie systemowego ocieplenia za pomocą zapraw klejących i wyprawy tynkarskiej wg szczegółowych rozwiązań dostawcy systemu.

1.4.2. Metoda na sucho - wykonanie systemowego ocieplenia i okładziny z płyt elewacyjnych mocowanych do systemowej podkonstrukcji wg szczegółowych rozwiązań dostawcy systemu.

1.4.3. Zaprawa klejąca - sucha mieszanka klejowo-szpachlowa, mineralna z dodatkiem żywic syntetycznych i składników uszlachetniających.

1.4.4. Płyty styropianowe - płyty styropianowe EPS (styropian samogasnący frezowany. Płyty styropianowe wg PN-B-20130:1997, o wymiarach nie większych niż 600x1200 mm.

1.4.5. Tkanina szklana (siatka szklana) - zaimpregnowana fabrycznie środkiem uodparniającym na działanie alkaliów tkanina szklana i splocie uniemożliwiającym przesuwanie włókien.

1.4.6. Podkład tynkarski - gotowy do użycia środek gruntujący wodorozcieńczalny, odporny na działanie czynników atmosferycznych.

1.4.7. Tynk cienkowarstwowy - gotowy do użycia szlachetny tynk elewacyjny.

1.4.8. Podkonstrukcja - systemowa konstrukcja aluminiowa służąca do mocowania płyt elewacyjnych, montowana na podkładach termoizolacyjnych.

1.4.9. Płyty elewacyjne - systemowe płyty włókno-cementowe, fabrycznie powlekane z impregnowanymi krawędziami, mocowane do podkonstrukcji aluminiowej za pomocą dwustronnej taśmy klejącej bez widocznych elementów mocujących.

1.4.10. Materiały dodatkowe - podkład gruntujący, zaprawa szpachlowa, kołki rozporowe, podkładki wyrównujące pod profile cokołowe, profile cokołowe, profile narożnikowe, profile dylatacyjne, profile przyoszczędnicowe.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” 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 Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

2.1. Wymagania ogólne dla materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów.

2.2.1. Elewacje zewnętrzne w technologii lekkiej mokrej.

System ocieplania budynków, będącym firmową odmianą metody objętej instrukcją ITB nr 334/2002 - „Bezspoinowy system ocieplenia ścian zewnętrznych budynków”. Polega on na mocowaniu izolacji termicznej z płyt termoizolacyjnych do zewnętrznej powierzchni ścian budynku i wykonaniu na niej warstwy zbrojonej i wyprawy tynkarskiej.

W skład systemu wchodzi:

- Zaprawa klejąca systemowa, elastyczna, wodo- i mrozoodporna, przeznaczona do mocowania płyt termoizolacyjnych w systemach ociepleń.
- Podłoże dla tynków - warstwa zbrojona systemowa, wykończona podkładem. Podkład ten zwiększa przyczepność tynku i tworzy jednocześnie powłokę hydrofobową (wodoodporną).
- Cienkowarstwowy elewacyjny tynk szlachetny wykończony farbą elewacyjną – tynk wierzchni silikonowy o granulacji max. 2,0 mm zatarty na gładko, barwiony w masie, malowany zestawem farb elewacyjnych silikonowych z efektem „lotosu” w kolorze czystej bieli. Tynk przeznaczony jest do ręcznego wykonywania dekoracyjnych wypraw zewnętrznych. Można go stosować na wszystkich równych podłożach mineralnych oraz na warstwach zbrojonych.
- Ocieplenie ścian z płyt styropianowych lub płyt z wełny skalnej twardej (w zależności od wymagań ochrony p.poż.) przeznaczonych do izolacji termicznej ścian zewnętrznych grubości min. 20 cm, łączonych ze ścianą za pomocą zapraw klejowych i łączników mechanicznych chowanych.
- Ocieplenie ścian attyk i cokołów twardą ekstrudowaną pianką polistyrenową, hydrofobizowaną.
- Kołki rozporowe, podkładki wyrównujące pod profile cokołowe, profile cokołowe, profile narożnikowe, profile dylatacyjne systemowe, profile przyościeżnicowe.

2.2.2. Elewacje zewnętrzne w technologii suchej z płyt włókno-cementowych.

Fragmenty elewacji przy wejściach głównych oraz elementy łamaczy światła audytoriów i wspornika czwartej kondygnacji należy wykończyć w płytach włókno-cementowych w kolorze czystej bieli.

Należy stosować płyty włókno-cementowe 120x310cm gr.10mm w kolorze czystej bieli na systemowej podkonstrukcji aluminiowej.

Należy stosować płyty fabrycznie powlekane z impregnowanymi krawędziami.

Płyty należy mocować taśmą dwustronnie klejącą bez widocznych elementów mocujących.

Płyty należy wylicować z pozostałymi materiałami wykańczającymi.

Podkonstrukcję należy montować na podkładkach termoizolacyjnych.

2.3. Rusztowania.

Rusztowania wraz z pomostami i łącznikami oraz całym osprzętem.

Rusztowania powinny mieć znak bezpieczeństwa „B” lub atest producenta.

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 robót tynkarskich.

- gładka paca ze stali nierdzewnej,
- pace z tworzyw sztucznych (fakturowane i gładkie),
- kubły do mieszania tynków,
- mieszarki elektryczne,
- wkrętarki elektryczne do mocowania kołków.

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. Wykonywanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Szczegółowe warunki wykonania.

Prace związane z wykonywaniem ocieplenia ścian zewnętrznych budynków należy wykonywać w następujących warunkach:

- przy temperaturze powietrza od +10°C do +25°C,
- przy stabilnej wilgotności względnej powietrza (w przedziale 55-65%),
- przy pogodzie bez opadów atmosferycznych (nie należy też przystępować do prac zaraz po wystąpieniu opadów, gdyż wtedy występuje podwyższona wilgotność powietrza),

- na powierzchni ścian nie narażonych na bezpośrednią i intensywną operację słońca i wiatru (temperatura podłoża od + 5°C do +25°C).

Ponadto należy:

- Zabezpieczyć rusztowania siatkami osłonowymi w celu zminimalizowania niekorzystnie oddziałujących czynników zewnętrznych.
- Odpowiednio dopasować możliwości wykonawcze do powierzchni przeznaczonej do jednorazowego wykonania (ilość pracowników, ich umiejętności, posiadany sprzęt, istniejący stan podłoża i panujące warunki atmosferyczne).
- Stosować materiały systemowe zgodnie z wymogami ujętymi w odpowiedniej aprobacie technicznej materiału. Wszystkie materiały powinny stanowić jeden system.
- Niedopuszczalne jest przyklejanie tkaniny zbrojącej i wykonywanie wyprawy elewacyjnej jeżeli zapowiadany jest spadek temperatury poniżej 0°C w przeciągu 24 godzin, nawet jeżeli temperatura podczas prac jest wyższa niż +5°C.
- Niedopuszczalne jest prowadzenie prac w czasie opadów atmosferycznych, podczas silnego wiatru i przy dużym nasłonecznieniu elewacji.
- Niezwiązane materiały (masa klejąca w warstwie zbrojonej, tynki) należy chronić przed działaniem deszczu.
- W przypadku tynków barwionych, temperatura w trakcie prowadzenia prac i schnięcia tynków nie może być niższa od +5°C, a wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 80%.
- Przed przystąpieniem do wykonywania dociepleń, tynki wewnętrzne muszą być wykonane i suche.

5.3. Rusztowania.

Roboty prowadzić zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 roku (Dz.U. 2003 nr 47 poz.401 z późniejszymi zmianami) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Montaż rusztowań wykonać zgodnie z wymogami technicznymi dla danego typu rusztowań i zgodnie z instrukcją producenta.

Pracownicy zatrudnieni przy montażu i demontażu rusztowań powinni legitymować się świadectwem dopuszczenia do pracy na wysokości, być zaopatrzeni w hełmy ochronne, mieć założone pasy ochronne, które w czasie pracy muszą być przymocowane do stałych części budowli.

Montaż i demontaż rusztowania powinien być wykonany przez osoby przeszkolone w zakresie montażu i eksploatacji rusztowań, pod kierunkiem upoważnionej osoby.

Przy wznoszeniu lub rozbiórce rusztowania należy wyznaczyć strefę niebezpieczną i zabezpieczyć ją poprzez oznakowanie i ogrodzenie poręczami. Strefa niebezpieczna nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości rusztowania i nie mniej niż 6 m.

Zabronione jest ustawianie i rozbieranie rusztowań o zmroku bez sztucznego oświetlenia zapewniającego dobrą widoczność, w czasie gęstej mgły lub ulewnego deszczu, podczas burzy i silnego wiatru o prędkości przekraczającej 10 m/s.

W rusztowaniach rurowych nie wolno zaklinowywać połączeń węzłowych przez wkładanie kawałków stali czy drewna między rurę a jarzmo łącznika.

Rusztowania mogą być oddane do użytku po przyjęciu protokółarnym stwierdzającym zgodność montażu z warunkami technicznymi. Przyjmując rusztowanie sprawdza się w szczególności

pionowość stojaków i poziomość ułożenia podłużnic i bieżni, poprawność przymocowania do ściany budynku, prawidłowość założenia złączy i dokręcenia śrub, założenia i uziemienia piorunochronów, a także sprawdza się czy w pobliżu rusztowania nie występują niez izolowane przewody elektryczne.

Rusztowanie należy ustawić na terenie utwardzonym. Nośność podłoża gruntowego w miejscu ustawienia rusztowania nie powinna być mniejsza niż 0,1 MPa. Obciążenie jednostkowe od konstrukcji rusztowania nie może być większe od wielkości obciążeń dopuszczalnych dla danego podłoża.

Podkłady należy układać na przygotowanym podłożu, prostopadle do ściany budowli, w sposób zabezpieczający docisk do podłoża całą dolną powierzchnią podkładu, przy czym czoło podkładu powinno być odsunięte o 5 cm od cokołu budowli. Przy sytuowaniu podkładu w terenie pochyłym, o nachyleniu wzdłuż rusztowania większym niż 10%, należy wykonać tarasy, których szerokość powinna wynosić co najmniej 0,8 m.

Wysokość każdej kondygnacji rusztowania powinna wynosić 2,0 m, licząc od wierzchu pomostu do wierzchu pomostu następnej kondygnacji. Dopuszcza się stosowanie mniejszych wysokości kondygnacji, jednak nie mniejszych niż 1,8 m.

Konstrukcja rusztowania powinna być stężona poziomo i pionowo.

Konstrukcję rusztowań o wysokości ponad 20 m należy stężyć poziomo na całej długości rusztowania w sposób zapewniający nieprzesuwność węzłów.

Rozmieszczenie stężeń w pionie powinno być takie, aby odległość między nimi nie była większa niż 10 m.

Stojaki zewnętrzne rusztowań należy łączyć stężeniami pionowymi na całej wysokości rusztowania. Stężenia pionowe powinny być rozmieszczone symetrycznie, przy czym liczba stężeń nie może być mniejsza od 2 na każdą kondygnację rusztowania.

Elementy konstrukcji powinny być łączone ze sobą za pomocą złączy krzyżowych i wzdłużnych, które są złączami konstrukcyjnymi. Złącza obrotowe można stosować tylko jako złącza pomocnicze. Elementy pracujące na zginanie i rozciąganie nie mogą być łączone za pomocą złączy wzdłużnych.

Rusztowania przyściennie muszą być kotwione do budynku. Liczba kotwień powinna być taka, aby siła przenoszona przez jedną kotew nie była mniejsza niż 250 daN. Zakotwienia powinny być umieszczone symetrycznie na całej powierzchni rusztowania, a odległość pomiędzy kotwieniami w poziomie nie powinna przekraczać 5 m, a w pionie 4,0 m. Kotwy powinny mieć przekrój o wymiarach nie mniejszych niż 14x14 mm. Należy je wbijać w uprzednio osadzone w ścianie kołki drewniane na głębokość co najmniej 150 mm. Cięgna wykonane z drutu stalowego powinny mieć co najmniej 4 druty o średnicy 3 mm.

Pomosty robocze i pomocnicze powinny mieć szerokość co najmniej 1 m i być zabezpieczone poręczą główną umocowaną na wysokości 1,1 m i poręczą pośrednią umocowaną na wysokości minimum 0,15 m.

Rusztowania usytuowane bezpośrednio przy drogach oraz miejscach przejazdu i przejść powinny mieć daszki ochronne nachylone w kierunku rusztowania pod kątem nie mniejszym niż 40 stopni od poziomu.

Napowietrzne linie energetyczne przebiegające w pobliżu montowanego lub demontowanego rusztowania muszą być wyłączone spod napięcia na okres prac montażowych.

Rusztowania winny posiadać siatkę ochronną i być oznakowane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Należy zamontować tablice ostrzegawcze i informacyjne.

Rusztowanie winno być wygradzone od przylegającej jezdni i chodnika ogrodzeniem pełnym. Wejście do budynku i przejście przez bramę szerokości przejścia o co najmniej 1 m. Daszki powinny być szczelne, wykonane z materiału amortyzującego upadek narzędzi lub materiałów z rusztowania. Stojaki narażone na uszkodzenie przez pojazdy mechaniczne należy zabezpieczyć odbojami. Rusztowania należy wyposażyć w urządzenia piorunochronne. Stan rusztowania i elementów zabezpieczających należy okresowo sprawdzać.

5.4. Etapy wykonania ocieplenia metodą lekką mokrą.

5.4.1. Sprawdzenie nośności podłoża i jego przygotowanie.

Podłoże powinno być nośne, suche, równe, oczyszczone z powłok antyadhezyjnych (jak np: brud, kurz, pył, tłuste zabrudzenia i bitumy) oraz wolne od agresji biologicznej i chemicznej. Warstwy podłoża o słabej przyczepności (np. słabe tynki, odspojone powłoki malarskie, niezwiązane cząstki muru) należy usunąć. Gładkie powierzchnie betonowe zmatowić grubym papierem ściernym, odkurzyć i zagruntować. Nierówności i ubytki podłoża (rzędu 5 - 15 mm) należy dzień wcześniej wyrównać zaprawą wyrównawczo-murarską. Podłoże chłonne zagruntować odpowiednim preparatem gruntującym.

Przed przystąpieniem do przyklejania płyt termoizolacyjnych na słabych podłożach, należy wykonać próbę przyczepności.

Próba ta polega na przyklejeniu w różnych miejscach elewacji kilku (8-10) próbek płyty termoizolacyjnej (o wym. 10x10 cm) i ręcznego ich odrywania po 3 dniach. Nośność podłoża jest wystarczająca wtedy, gdy rozerwanie następuje w warstwie płyty. W przypadku oderwania całej próbki z klejem i warstwą podłoża konieczne jest oczyszczenie elewacji ze słabo związanej warstwy. Następnie należy podłoże zagruntować preparatem głęboko penetrującym i po jego wyschnięciu wykonać ponowną próbę przyczepności. Jeżeli i ta próba da wynik negatywny, należy uwzględnić dodatkowe mocowanie mechaniczne lub odpowiednie przygotowanie podłoża.

5.4.2. Przyklejenie płyt termoizolacyjnych.

W celu uzyskania równej dolnej krawędzi ocieplenia, należy przed przyklejeniem płyt termoizolacyjnych zamocować poziomo listwę startową.

Następnie przygotowaną zaprawę klejącą nakładać na płytę termoizolacyjną metodą „pasmowo-punktową”, czyli pasmami o szer. ok. 6-8 cm, układanymi w odległości ok. 3 cm od krawędzi płyty, a na pozostałej powierzchni równomiernie rozłożonymi „plackami” w ilości od 8-10 szt. o średnicy 8-10 cm. Prawidłowo nałożona zaprawa klejąca powinna pokrywać min. 40% powierzchni płyty, a grubość warstwy kleju nie powinna przekraczać 10 mm.

Po nałożeniu zaprawy, płytę należy bezzwłocznie przyłożyć do ściany w przewidzianym dla niej miejscu i docisnąć pacą.

Kolejne warstwy termoizolacji przyklejać z zachowaniem mijankowego układu płyt. Po dostatecznym związaniu zaprawy (min, po 48 h), przyklejone płyty należy zamocować łącznikami mechanicznymi. Stosować nie mniej niż 4 łączniki na 1m². Po zamocowaniu płyt termoizolacyjnych do podłoża należy całą zewnętrzną powierzchnię przeszlifować pacą z grubym papierem ściernym. Płyty dokładnie oczyścić z powstałego pyłu

5.4.3. Wykonanie warstwy zbrojonej.

Przed wykonaniem warstwy zbrojonej należy wzmocnić naroża otworów okiennych i drzwiowych przez naklejenie na zewnętrzną powierzchnię termoizolacji kawałków siatki z włókna szklanego o wymiarach 20x35 cm. Dodatkowo w miejscach występowania krawędzi i załamania na powierzchni elewacji należy wzmocnić krawędzie ścian, przez przyklejenie na zaprawie klejącej aluminiowych narożników z siatką zbrojącą. Na powierzchni zamocowanych płyt termoizolacyjnych należy wykonać (nie wcześniej niż po 3 dniach od ich przyklejenia) warstwę zbrojoną siatką z włókna szklanego. Przygotowaną zaprawę klejącą nanieść na podłoże ciągłą warstwą o grubości ok. 3-5 mm, pasami pionowymi lub poziomymi na szerokość siatki zbrojącej. Po nałożeniu zaprawy natychmiast wtopić w nią siatkę szklaną tak, aby została ona równomiernie napięta i całkowicie zatopiona w zaprawie. Sąsiednie pasy siatki układać (w pionie i w poziomie) na zakład, nie mniejszy niż 10 cm. Szerokość siatki zbrojącej powinna być tak dobrana, aby umożliwiała oklejenie ościeży na całej ich głębokości. Następnie na wyschniętą powierzchnię zatopionej siatki nanieść cienką warstwę zaprawy (o gr. ok. 1 mm) wyrównując i wygładzając całą powierzchnię. Grubość warstwy zbrojonej jedną warstwą siatki a wykonanej na termoizolacji powinna wynosić od 3 do 5 mm.

Szerokość tkaniny przy otworach dobierać tak, aby było możliwe oklejenie ościeży okiennych i drzwiowych na całej ich głębokości, chyba że zastosowano specjalne profile przyościeżnicowe z pasem tkaniny. Pas tkaniny przyklejony na jednej ścianie wywinąć na ścianę sąsiednią ok. 20 cm. Przewinięcia za naroże nie są konieczne w przypadku zastosowania do wzmocnienia krawędzi profili narożnych z dodatkową siatką. W miejscach zakładów tkaniny szklanej, silniej ściskać masę klejącą, aby nie wystąpiły zgrubienia na tynku. Po wyschnięciu warstwy zbrojonej tkaninę szklaną wystającą poza obrys profilu cokołowego obciąć równo z jego dolną krawędzią. Styki pomiędzy płytami termoizolacyjnymi i innymi elementami (np. ościeżnicami), jeśli nie przewidziano innego sposobu uszczelnienia, oczyścić ze stwardniałej masy klejącej i uszczelnić silikonem o neutralnym sposobie utwardzania. W części parterowej budynku (przynajmniej do wysokości 2 m od poziomu terenu) i strefach narażonych na uszkodzenia, należy zastosować jako zbrojenie płyt termoizolacyjnych dwie warstwy tkaniny szklanej.

5.4.4. Zagruntowanie podłoża.

Podłoże (warstwę zbrojoną) pod należy zagruntować odpowiednim podkładem tynkarskim: pod tynk silikonowy.

Podkład tynkarski lub preparat gruntujący można nanieść na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą pędzla lub szczotki. Należy zastosować właściwy podkład tynkarski tzn. w kolorach zbliżonych z kolorystyką tynków, tak aby szare podłoże nie przebijało przez strukturę tynku.

5.4.5. Wykonanie cienkowarstwowej wyprawy tynkarskiej.

Po całkowitym wyschnięciu podkładu tynkarskiego lub preparatu gruntującego można przystąpić do nałożenia szlachetnego tynku cienkowarstwowego. W tym celu, przygotowaną masę lub zaprawę tynkarską należy rozprowadzić cienką, równomierną warstwą na podłożu, używając do tego celu gładkiej pacy ze stali nierdzewnej. Następnie krótką pacą ze stali nierdzewnej ściągnąć nadmiar tynku do warstwy o grubości kruszywa zawartego w masie (zebrany materiał można ponownie wykorzystać po przemieszaniu). Po czym wyprowadzić fakturę nałożonego tynku przez zatarcie płaską pacą z plastiku. W celu wyprowadzenia prawidłowej faktury tynku, operację zacierania należy wykonać ruchami zgodnymi z kierunkiem

rysunku tynku. Proces zacierania należy wykonywać przy niewielkim nacisku pacy, równomiernie na powierzchni całej elewacji. Należy zwracać uwagę na zachowanie stałego kąta zacierania. W celu wyrównania barwy tynków zaleca się, aby w trakcie ich nanoszenia nie dopuszczać do całkowitego opróżnienia kubła z masą tynkarską, lecz uzupełniać opróżniony do połowy pojemnik świeżą masą z nowego kubła i starannie wymieszać obie części. Prace tynkarskie na jednej wyodrębnionej powierzchni elewacji prowadzić w sposób ciągły, aby uniknąć nierównomierności struktury i barwy tynku. Istotną cechą tynków cienkowarstwowych jest ich sposób wykonywania z zastosowaniem zasady „mokre na mokre”. Oznacza to, że wszystkie kolejno наносzone na ścianę partie tynku muszą być zatarte wówczas, kiedy poprzednie jeszcze nie związany. Nie wolno dopuścić do pozostawienia przysychającego na krawędziach, nałożonego na ścianę tynku. Widocznych śladów połączeń przyschniętego tynku ze świeżym nie będzie można bowiem później zlikwidować. W zależności od liczby osób pracujących przy nakładaniu i fakturowaniu tynku oraz ich umiejętności, należy zaplanować wielkości powierzchni możliwych do wykonania według w/w zasady. Przerwy technologiczne trzeba zaplanować w narożach budynku, pod rurami spustowymi lub w miejscach łączenia kolorów i faktur. Przy zbyt dużych powierzchniach, nie możliwych do wykonania w sposób ciągły, wprowadzić architektoniczny podział na mniejsze fragmenty. Wykonaną wyprawę tynkarską należy pomalować farbą elewacyjną.

5.5. Postępowanie w przypadku konieczności przerwania prac.

W przypadku konieczności przerwania prac po ułożeniu płyt termoizolacyjnych, przy okresie przerwy dłuższym niż dwa tygodnie, przed, wznowieniem prac sprawdzić jakość płyt.

Płyty styropianowe pożółkłe i o pyłcej powierzchni przeszlifować papierem ściernym, a następnie starannie oczyścić z pyłu i zanieczyszczeń. Ewentualne uszkodzenia spowodowane np. przez ptaki, naprawić poprzez wycięcie uszkodzonego fragmentu płyty izolacyjnej i wstawienie dokładnie dopasowanego nowego kawałka.

Styki płyt izolacyjnych ze ścianą budynku starannie zabezpieczyć przed możliwością wnikania wody opadowej, tymczasowo wykonanymi obróbkami.

5.6. Wykonanie elewacyjnych okładzin metodą „na sucho”.

Fragmenty elewacji przy wejściach głównych oraz elementy łamaczy światła audytoriów i wspornika czwartej kondygnacji należy wykończyć w płytach włókno-cementowych w kolorze czystej bieli.

Należy stosować płyty włókno-cementowe 120x310cm gr.10mm w kolorze czystej bieli na systemowej podkonstrukcji aluminiowej.

Należy stosować płyty fabrycznie powlekane z impregnowanymi krawędziami.

Płyty winny posiadać krawędzie fabrycznie cięte (bez ostrych krawędzi). Wyklucza się stosowanie płyt „pofalowanych”. Płyty nie powinny posiadać widocznych przebarwień, plam, zabrudzeń, uszkodzeń, itp.

Okładzina zewnętrzna o szczelinie wentylacyjnej pomiędzy izolacją termiczną z wełny mineralnej mocowanej do ściany a tylną płaszczyzną płyt. Szczelina nie powinna wynosić mniej niż 20 mm.

Mocowanie płyt włókno-cementowych do podkonstrukcji systemowej należy wykonać za pomocą taśmy dwustronnej klejącej bez widocznych elementów mocujących.

Płyty należy wylicować z pozostałymi materiałami wykańczającymi.

Ilość mocowań elementów podkonstrukcji należy wykonać w oparciu o obliczenia statyczne, przestrzegając stałych i przesuwnych punktów mocowania. Konstrukcja winna być mocowana

do konstrukcji budynku z użyciem kołków stalowych. Podkonstrukcję należy montować na podkładkach termoizolacyjnych.

Konstrukcja mocowania powinna zapewnić, aby cała elewacja z płyt mogła bez szkód przyjąć wszystkie ruchy powstałe w wyniku odkształceń konstrukcyjnych budynku, jak również ruchy powstałe w wyniku obciążeń termicznych i wiatru. Wszystkie elementy konstrukcyjne winny być dobrane z uwzględnieniem występujących obciążeń zgodnie z polskimi normami i instrukcjami producenta systemu. Wielkość, typ, ilość i rozmieszczenie łączników i konstrukcji wsporczych należy przyjmować zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Montaż i utrzymanie elementów okładzin z płyt włókno-cementowych należy przeprowadzić zgodnie z instrukcjami producenta systemu.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Wymagania dotyczące kontroli robót tynkarskich podano w **ST 01.06 Roboty tynkarskie**.

6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.

Zgodność wykonania robót sprawdza się przez porównanie wykonanych robót z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności przez oględziny zewnętrzne, pomiary oraz konieczne próby.

Materiały kontroluje się bezpośrednio lub pośrednio, tzn. na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy lub protokołach odbioru materiałów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej.

Wygląd zewnętrznego pokrycia ocenia się przez oględziny pokrycia i stwierdzenie niewystępowania takich wad jak dziury i pęknięcia oraz pomiary ewentualnej nieprostokątności, odchylenia gładów i narożników od linii prostej i od linii prostopadłej do okapu. Wielkość tych odchyśleń należy sprawdzić, mierząc przymiarem z dokładnością do 5 mm odchylenia od sznurka naciągniętego wzdłuż kontrolowanych ścian za pomocą sznurka i kątownika murarskiego.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00 01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa.

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” pkt. 8.

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

Wymagania dotyczące odbioru robót tynkarskich podano w **ST 01.06 Roboty tynkarskie**.

8.2. Ocena końcowa.

Jeśli wszystkie oględziny sprawdzenia i pomiary wykażą zgodność wykonania z dokumentacją techniczną 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 i nie przyjmuje się ich. Zależnie od zakresu niezgodności wykonane roboty mogą być zakwalifikowane do ponownego wykonania w całości lub do częściowych napraw. W obu przypadkach roboty podlegają ponownemu sprawdzeniu i odbiorowi.

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-B-20130:2001 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Płyty styropianowe (PS-E).
- 2) PN-B-02025:1999 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.
- 3) PN-B-02151-3:1999 Ochrona przed hałasem w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych.
- 4) PN-EN ISO 717-1 Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Izolacyjność od dźwięków powietrznych.
- 5) PN-EN ISO 717-2 Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Izolacyjność od dźwięków uderzeniowych.
- 6) PN-EN ISO 140-8 Pomiar izolacyjności akustycznej w budynku i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Pomiary laboratoryjne tłumienia dźwięków uderzeniowych przez podłogi na masywnym stropie wzorcowym.
- 7) PN-EN 13163:2004 Wyroby ze styropianu produkowane fabrycznie.
- 8) PN-EN 13499:2005 Zewnętrzne zespolone systemy ogrzewania ze styropianem.
- 9) Instrukcja ITB nr 334/2002 Bezspoinowy system ogrzewania ścian zewnętrznych budynków. Warszawa 2002.
- 10) PN-78/M-47900/01 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur stalowych. Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja.
- 11) PN-78/M-47900/02 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe. Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja.
- 12) PN-78/M-47900/03 Rusztowania stojące metalowe robocze. Złącza. Ogólne wymagania i badania.
- 13) PN-EN 10230-1:2003 Gwoździe z drutu stalowego. Część 1: Gwoździe ogólnego przeznaczenia.
- 14) PN-EN 310:1994 Płyty drewnopochodne. Oznaczanie modułu sprężystości przy zginaniu i wytrzymałości na zginanie.
- 15) PN-EN 311:2004 Płyty drewnopochodne. Wytrzymałość na odrywanie warstwy przypowierzchniowej. Metoda badania.
- 16) PN-EN 318:2004 Płyty drewnopochodne. Oznaczanie zmian wymiarów wywołanych zmianami względnej wilgotności powietrza.
- 17) PN-EN 321:2004 Płyty drewnopochodne. Oznaczanie odporności na wilgoć w warunkach badania cyklicznego.

- 18) PN-EN 10264-4:2005 Drut stalowy i wyroby z drutu. Drut stalowy na liny. Część 4: Drut ze stali odpornej na korozję.
- 19) PN-EN 10264-1:2005 Drut stalowy i wyroby z drutu. Drut stalowy na liny. Część 1: Wymagania ogólne.
- 20) PN-EN 10264-2:2005 Drut stalowy i wyroby z drutu. Drut stalowy na liny. Część 2: Drut ze stali niestopowej ciągniony na zimno na liny ogólnego przeznaczenia.
- 21) PN-EN 10264-3:2005 Drut stalowy i wyroby z drutu. Drut stalowy na liny. Część 3: Drut okrągły i kształtowy ze stali niestopowej do pracy w trudnych warunkach obciążenia.

ST 01.09 - POSADZKI I OKŁADZINY ŚCIENNE Z PŁYTEK CERAMICZNYCH ORAZ POSADZKI EPOKSYDOWE (CPV 45431100-8, 45431200-9, 45262510-9)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu okładzin ściennych i posadzek z płytek ceramicznych oraz posadzek epoksydowych.

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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu okładzin ściennych i posadzek z płytek ceramicznych oraz posadzek epoksydowych.

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 „Wymagania ogólne” 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 Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.

Przed wykonaniem posadzki należy określić wymaganą przez producenta materiałów lub normy i sprawdzić temperaturę pomieszczenia, w którym będzie wykonywana posadzka. Wyniki pomiarów powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

2.2. Płytki terakotowe.

Okładziny z terakoty należy stosować na posadzkach w komunikacji ogólnej (hole, klatki schodowe) oraz w pomieszczeniach sanitarnych, socjalnych i gospodarczych.

Jako terakotę należy stosować gres rektyfikowany o wymiarach min. 120x60cm (stopnice ryflowane 120x33cm) grubości 12mm, barwiony w masie w kolorze szaro-betonowym z błyszczącymi, metalicznymi nakropieniami, mrozoodporny, antypoślizgowy min. R10 o wysokiej wytrzymałości na ścieranie.

Fugi cementowe, szerokości 2mm.

2.3. Płytki ceramiczne ścienne.

Okładziny ceramiczne ścienne należy stosować we wszystkich pomieszczeniach sanitarnych i gospodarczych do wysokości sufitu podwieszanego a także jako fartuchy przy urządzeniach sanitarnych w pomieszczeniach technicznych i socjalnych.

Jako okładziny ścienne należy stosować gres w kolorze czystej bieli o wymiarach min. 30x60cm.

Fugi cementowe, szerokości 2mm.

W zależności od przyjętej koncepcji wewnątrz dopuszcza się stosowanie płytek o innych wzorach i kolorystyce w uzgodnieniu z Zamawiającym oraz zastosowanie jako uzupełnienie okładzin ściennych ze szkła emaliowanego.

2.4. Zaprawy klejące.

Zaprawy klejące powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10107:1998 lub odpowiednim aprobatom technicznym.

Należy stosować systemowe zaprawy klejące elastyczne, a na zewnątrz dodatkowo mrozoodporne.

2.5. Zaprawy spoinujące.

Zaprawy do spoinowania powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich aprobat technicznych.

Należy stosować systemowe zaprawy spoinujące elastyczne, a na zewnątrz dodatkowo mrozoodporne.

2.6. Preparaty gruntujące.

Należy stosować systemowe preparaty gruntujące zwiększające przyczepność podłoża.

2.7. Posadzki betonowe.

Posadzki betonowe należy wykonywać jako zbrojone posadzki betonowe gr. min 6cm, pływające, układane na izolacji akustycznej i folii polietylenowej.

Posadzki należy dylatować za pomocą profili systemowych.

Pomiędzy posadzkami wykończonymi różnymi okładzinami należy stosować listwy odcinające ze stali nierdzewnej.

2.8. Posadzki przemysłowe.

W pomieszczeniach technicznych i magazynach zlokalizowanych na kondygnacji podziemnej należy wykonać posadzki przemysłowe.

Posadzki betonowe należy zabezpieczyć żywicą epoksydową samorozlewną w kolorze grafitowym.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Wykonawca przystępujący do wykonywania posadzek i okładzin ściennych z płytek ceramicznych, powinien wykazać się możliwością korzystania z elektronarzędzi i drobnego sprzętu budowlanego.

Do przygotowania zaprawy:

- elastyczne wiadro,
- mieszarka elektryczna.

Do montażu płytek ceramicznych:

- długa i krótka paca stalowa,
- szpachelka kątowa,

- diamentowa piła wodna,
- poziomica,
- obcęgi,
- okrągły pilnik,
- młotek gumowy,
- wiertarka elektryczna.

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.

Płyty ceramiczne oraz worki z zaprawami należy przewozić na paletach. Załadunek i rozładunek powinien odbywać się w sposób zmechanizowany przy pomocy wózka widłowego lub żurawia wyposażonego w zawiesie 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. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Wykonywanie warstw podkładowych.

Posadzki wykonuje się na podłożu:

- warstwa wyrównawcza - celem uzyskania pożądanego spadku oraz niwelacji wad podkładu, o wytrzymałości 12-13 MPa,
- warstwa gładzi - często przez szpachlowanie materiałem samopoziomującym o wytrzymałości przekraczającej 15-20 MPa,
- warstwa styczna - preparatem gruntującym dla ułatwienia mocowania klejowego materiału posadzki,
- warstwa klejąca - do mocowania materiału posadzki (zaprawa klejowa elastyczna).

Podkład ma decydujące znaczenie dla zapewnienia właściwej niezawodności i trwałości posadzki. Powinien być dostatecznie sztywny i mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną oraz równą i gładką powierzchnię. Przed wykonaniem podkładu należy ustalić położenie górnej powierzchni posadzki.

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. Mieszkankę układa 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

Podkłady samopoziomujące wykonuje się z suchej mieszanki po dodaniu odpowiedniej ilości wody; w skład mieszanki wchodzi m.in. mączka anhydrytowa (CaSO₄); ma wytrzymałość na ściskanie > 20 MPa, a na zginanie > 4,5 MPa; może być stosowany w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej jako: podkład podłogowy zespolony, na warstwie oddzielającej, jako składowa podłoga pływających oraz w systemach ogrzewania podłogowego. Zaletą jego jest szybki czas wiązania. Po wykonaniu podkładu może odbywać się na nim ruch pieszcy już po 6 godzinach. Wadą jest ograniczona do 2 max 4 mm grubość warstwy. Uzyskuje się równą, poziomą i gładką powierzchnię podkładu bez stosowania dodatkowych zabiegów wyrównujących powierzchnię.

5.3. Wykonywanie posadzek i okładzin ściennych ceramicznych metodą klejenia „na mokro”.

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 ceramiczne powinny mieć temperaturę nie niższą niż +5°C.

Okładzinę ścian wykonywać po zakończeniu okładziny ceramicznej posadzek. W pomieszczeniach, w których ścian nie okłada się na pełną wysokość pomieszczeń płytki okładzinowe rozmierzyć tak, by wszystkie rzędy poziome począwszy od najwyższego miały zachowany pełny wymiar modułarny a docinaniu podlegał jedynie rząd najniższy położony. 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. Wykonanie posadzek.

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 są następujące:

- temperatura powietrza w pomieszczeniach, w których posadzka z płytek jest układana na zaprawach klejowych, 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, dopuszczalne odchylenie powierzchni posadzki od płaszczyzny poziomej, mierzone 2-metrową łatą 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 o danej wysokości, cokoły powinny być trwale związane z posadzką,
- w miejscu styku posadzki z kanałami, fundamentami oraz w miejscach styku dwóch odmiennych posadzek – posadzki te powinny być odgraniczone danym materiałem ograniczającym.

Wykonanie wymienionych czynności powinno być odnotowane w Dzienniku Budowy.

5.3.3. Okładziny ściennie.

5.3.3.1. Podłoża pod okładziny.

- Podłoże mogą stanowić nieotynkowane lub otynkowane mury z elementów drobnowymiarowych oraz ściany betonowe.
- Podłoże powinno być równe, niepyłące, pozbawione powłok malarskich, bez zatłuszczeń i śladów bitumów.
- Przy mocowaniu za pomocą zaprawy cementowej lub cementowo-wapiennej spoiny w murach ceglanych powinny mieć głębokość ok. 10-15 mm, a powierzchnia betonowa powinna zostać nakłuta na ok. 50% powierzchni.

Uszkodzone podłoża należy naprawić mocną zaprawą cementową marki min. M4 lub specjalnymi masami naprawczymi.

5.3.3.2. Wykonanie okładzin ściennych przy użyciu zapraw klejących.

Podłoże powinno być równe i mocne. Na ścianach murowych należy wykonać mocny podkład tak jak dla okładzin mocowanych przy użyciu zapraw zwykłych. Na stwardniałym podkładzie lub równych podłożach betonowych należy rozprowadzić za pomocą pacy ząbkowanej o wysokości ząbków 6-8 mm (zależnie od wielkości elementu okładzinowego) zaprawę klejącą elastyczną i następnie przyłożyć i docisnąć mocowany element. Przy mocowaniu elementów za pomocą zapraw klejących nie wolno moczyć płytek, a przygotowując zaprawę klejącą, należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji podanej przez producenta zaprawy.

Szerokość spoiny powinna być określona, a dla jej uzyskania stosuje się odpowiednie wkładki dystansowe, np. krzyżyki z tworzyw sztucznych, usuwane po stwardnieniu zaprawy.

5.3.4. Wykonanie posadzki ceramicznej.

Od momentu wykonania podkładów samopoziomujących typu dalsze prace okładzinowe uzależnione są od warunków cieplno-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 płytek.

Płytek nie należy układać bezspoinowo, czyli bez żadnych odstępów pomiędzy sobą. 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 posadzce, zaleca się wylewanie spoiny i rozprowadzanie, w przypadku ścian - dopychanie gumową 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 budynku, tam gdzie koncentrują się największe naprężenia, konieczne trzeba użyć elastycznego silikonu sanitarnego.

Wszystkie posadzki ceramiczne muszą posiadać (tj. należy je wykonać) cokoliki przyściennie o danej wysokości. Spoiny cokolików powinny wynikać z podziału spoin posadzki.

5.3.5. Spoinowanie okładzin ceramicznych.

Po związaniu zaprawy klejącej należy szczeliny (spoiny) pomiędzy płytkami oczyścić i wypełnić zaprawą do spoinowania, tzw. fugą elastyczną. Zaprawę należy przygotować zgodnie z instrukcją producenta.

Szerokość, kształt i kolor spoin należy uzgodnić.

Przy doborze zaprawy do spoinowania (fugi) należy uwzględnić szerokość spoin.

5.4. Montaż parapetów wewnętrznych z konglomeratu kamiennego.

5.4.1. Przebieg prac.

Przeznaczony do zamontowania parapet powinien mieć długość nieco większą niż szerokość wnęki okiennej. Trzeba bowiem oba jego końców wpuścić nieco w ścianę. Parapet układa się na murze podokiennym zazwyczaj na zaprawę cementową lub klej. To drugie rozwiązanie jest coraz częściej stosowane, daje też bardzo trwałe mocowanie parapetu. Ważne jest tylko wybranie kleju przeznaczonego do danego materiału. Jeśli np. do montażu parapetu z kamienia użyje się niewłaściwej chemii, wówczas na jego powierzchni mogą pojawić się brzydkie, nieusuwalne plamy.

5.4.2. Przygotowanie muru.

- Parapety kamienne oraz z konglomeratu kamiennego są przygotowywane na wymiar pod konkretne zamówienie. Przed rozpoczęciem montażu trzeba jednak sprawdzić, czy wielkość się zgadza. Pierwszym krokiem jest sprawdzenie, czy płaszczyzna muru jest równa. Nie jest dopuszczalne jego nachylenie w kierunku okna, gdyż rozlane na powierzchni parapetu płyny będą dostawały się pod okno. Niektórzy wykonawcy zalecają nawet zachowanie 1-procentowego spadku w kierunku pomieszczenia.
- Jeśli mur nie jest odpowiednio przygotowany, konieczne jest jego wypoziomowanie - położenie warstwy zaprawy wyrównującej. W tym celu zaprawę rozrabia się wodą w proporcjach podanych przez jej producenta i nakłada na powierzchnię muru szpachelą, a następnie rozprowadza stalową pacą o gładkich krawędziach. Po zakończeniu pracy

trzeba odczekać, aż zaprawa całkowicie wyschnie. Uwaga. Parapet można osadzać wyłącznie w dobrze wysuszonej ścianie.

- Jeśli mur jest równy, wystarczy oczyszczenie jego powierzchni. Należy usunąć wszelkie luźne fragmenty zapraw i tynków, resztki farby - w tym szczególnie farby emulsyjnej. Jeśli mur jest tłusty, należy go odtłuścić.
- Parapet musi być po bokach wpuszczony w ścianę na głębokość ok. 3 cm. Bruzda musi być wykuta równo i tak, by jak najmniej uszkodzić ścianę ponad nią.

5.4.3. Montaż parapetu.

- Do przytwierdzania parapetów z konglomeratu kamiennego i naturalnego kamienia można stosować kleje poliuretanowe szybkowiązące.
- Klej nakłada się grzebieniem, który jest zazwyczaj dołączony do opakowania. Nakłada się cienką warstwę kleju zarówno na spodnią powierzchnię parapetu, jak i na mur. Trzeba starannie pokryć obie płaszczyzny.
- Teraz parapet należy ułożyć na murze, pozostawiając po obu jego bokach 5-milimetrowe szczeliny i dobrze docisnąć całą jego płaszczyznę.
- Na tym etapie trzeba też sprawdzić, czy pomiędzy parapetem a oknem jest zachowany kąt prosty.
- Aby docisk był odpowiednio mocny, pomiędzy podkuciem wnęki okiennej a górną płaszczyzną parapetu umieszcza się drewniane kliny, zaś w połowie jego długości podstemplowuje się od dołu drewnianym klockiem. Można też płaszczyznę parapetu obciążyć równomiernie, np. workami z cementem.
- Klej utwardza się w ciągu 2-4 godzin, ale w zbyt suchym powietrzu czas ten może się wydłużyć do doby. Uwaga. Klej poliuretanowy do utwardzania się pobiera wilgoć z powietrza. W suchym pomieszczeniu można ten proces przyspieszyć, zwilżając powierzchnię muru wodą i lekko podgrzewając klej.
- Kliny i klocek usuwa się dopiero po całkowitym związaniu kleju.
- W przypadku osadzania parapetu na zaprawę cementową również należy zawczasu w taki sam sposób przygotować powierzchnię muru.
- Zaprawę układa się warstwą grubości 2-5 mm, korzystając ze szpachli. Zaprawę można rozprowadzić pacą stalową o gładkich krawędziach.
- **Uwaga:** Gdy parapet ma kolor jasny, powinno się wybrać zaprawę na bazie białego cementu. W przeciwnym razie na powierzchni parapetu mogą być widoczne przebarwienia.
- Po osadzeniu parapetu na styku ze ścianą nie mogą pozostawać szczeliny.
- Jeśli parapet wystaje więcej niż na jedną trzecią szerokości poza ścianę, musi być umocowany na dodatkowych wspornikach (metalowych lub drewnianych mocowanych śrubami i wkrętami). Wsporniki mocuje się do ściany na kołki montażowe, a parapet przykleja do nich silikonem budowlanym.
- Ponieważ pod oknem znajdują się grzejniki, należy pamiętać, aby parapet nie był zamontowany zbyt nisko - najkorzystniejsza odległość to 15 cm. W przypadku grzejników konwektorowych parapet może odstawać od ściany maksymalnie na 4 cm, w przeciwnym bowiem razie będzie zastępował wyloty ogrzanego powietrza.
- W miejscu zamocowania parapetu mogą powstawać mostki termiczne. Konieczne jest więc szczególnie staranne wykonanie pracy. Dotyczy to również obsadzania

podokiennika, czyli parapetu zewnętrznego. Aby uniknąć mostka termicznego, należy parapet wewnętrzny wsunąć na głębokość 1,5 cm pod okno. Pozostałą szczelinę najlepiej wypełnić materiałem termoizolacyjnym. Często stosuje się po prostu piankę montażową. Lepiej jednak użyć gotowej taśmy ze spienionego polietylenu. W przypadku montażu parapetów na powierzchniach o nośności trudnej do określenia (powierzchnie pyłące, bardzo zabrudzone) zaleca się wykonać próbę przyczepności polegającą na przyklejeniu próbki konglomeratu lub kamienia i sprawdzeniu połączenia po 48 godzinach.

5.4.4. Wykończenie.

- Aby zamaskować szczelinę montażową na styku parapet – okno można stosować profile montażowo-wykończeniowe. Produkowane są z PVC w postaci płaskowników lub ćwierćwałków. Elementy są samoprzylepne.
- Styki ościeży i parapetu trzeba uszczelnić silikonem, aby nie wnikała w te miejsca woda.
- Ostatnim etapem jest otynkowanie ściany wokół brzegów parapetu i pod nim.

5.5. Posadzki epoksydowe.

Przy wykonywaniu posadzek epoksydowych należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji producenta.

5.5.1. Przygotowanie podłoża.

Podłoże powinno być suche, wolne od substancji które mogłyby zmniejszyć przyczepność jak kurz, mleczko cementowe, tłuszcz, starta guma, czy pozostałości po malowaniach. Podłoże można w sposób skuteczny oczyścić przez piaskowanie, zmycie gorącą wodą pod ciśnieniem, a nawet skucie, śrutowanie czy wypalanie.

Należy dokładnie oczyścić je z pyłów przez zmiatanie, szczotkowanie i odkurzenie przy użyciu odkurzaczy przemysłowych.

Po zabiegach mycia podłoże powinno być osuszone.

Uszkodzone podłoże powinno być naprawione poprzez rozkucie i pozbawienie odspojonych fragmentów.

5.5.2. Przygotowanie żywicy epoksydowej.

Składnik A (żywica) i B (utwardzacz) są dostarczane w odpowiednich proporcjach gotowych do użycia. Zabrania się zmieniania tych proporcji.

Składnik B należy wlać do składnika A i odczekać aż wypłynie całkowicie z pojemnika. Mieszanie prowadzić za pomocą mieszadła w wolnoobrotowej wiertarce zwracając uwagę na dokładność mieszania, prowadząc mieszadło przy dnie i ścianie naczynia. Czas mieszania nie powinien być krótszy niż 5 minut i powinien doprowadzić do jednorodnej mieszaniny. Temperatura obu składników w trakcie mieszania winna wynosić powyżej 15°C. Po wymieszaniu przelać do czystego naczynia i jeszcze raz przemieszać (naczynie dostawcze nie używać do prac).

5.5.3. Przygotowanie szpachli samorozlewnej.

Do wypełnienia ubytków i przeszpachlowania niewielkich uszkodzeń należy przygotować szpachlę w proporcjach: żywica epoksydowa z piaskiem w proporcji 1:2.

5.5.4. Przygotowanie zaprawy epoksydowej.

Do wypełnienia ubytków i przespachlowania uszkodzeń należy przygotować szpachlę w proporcjach: żywica epoksydowa z piaskiem w proporcji 1:7 lub 1:8.

5.5.5. Przygotowanie powłoki epoksydowej.

Składnik A i B mieszać wg tych samych zasad opisanych w pkt. 5.5.2.

5.5.6. Gruntowanie żywicą epoksydową.

Żywicę epoksydową należy nanosić za pomocą wałka, pędzla lub za pomocą natryskiwania. W celu uzyskania szorstkiej (nieśliskiej) powierzchni, świeżą powłokę posypać piaskiem w ilości od 1 do 2 kg/m². Po związaniu usunąć nadmiar posypki z użyciem odkurzacza przemysłowego. Wykonawca powinien posługiwać się obuwem z podeszwą kolczastą (raki), aby uniknąć zabrudzenia i przyklejania się do wykonanej powierzchni.

5.5.6. Nakładanie powłoki epoksydowej.

Zagruntowane żywicą epoksydową podłoże można pokryć po wyschnięciu gruntu (16-24 godziny w warunkach normalnych).

Żywicę wylać na odpowiednie i zagruntowane podłoże, następnie rozprowadzić równomiernie pacą zębatą. Masa posiada właściwości samo niwelujące. W celu uniknięcia tworzenia się pęcherzy należy odpowietrzać świeżą warstwę wałkiem kolczastym.

W przypadku wykonania posadzki o powierzchni szorstkiej 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 16 godz. i nie później niż po 24 godz.). Nadmiar piasku usuwa się odkurzaczem przemysłowym po związaniu żywicy.

5.6. Wykonywanie posadzek betonowych.

Posadzki betonowe należy wykonać w oparciu o ST robót betonowych i izolacyjnych.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Prawidłowość wykonania robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Techniczną sprawdza się podczas ostatecznego odbioru budynku lub jego części. Podstawą odbioru robót są dokumenty:

- Dokumentacja Techniczna 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 okładzin.

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 okładzin.

Badania wykonanych okładzin składają się z badań pośrednich, które obejmują badania materiałów, podkładów, warstw izolacyjnych itp., oraz badań bezpośrednich obejmujących sprawdzenie prawidłowości wykonania okładzin.

6.2. Kontrola i badania izolacji posadzkowych.

Odbiór izolacji posadzkowych przeciwwilgociowych, cieplnych i przeciwdźwiękowych powinien następować po określonym czasie od wykonania izolacji.

Zakres czynności kontrolnych dotyczących izolacji posadzkowych obejmuje:

- wizualne sprawdzenie izolacji 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 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,
- 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,
- wizualne sprawdzenie ciągłości warstwy izolacyjnej, poprawności i dokładności obrobienia szczegółów uszczelnień; izolacja nie może mieć pęcherzy, sfaldowań, odspojień, niedoklejonych zakładów.

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 poziomicy; 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 okładziny powinna obejmować:

- zgodność wykonania, porównując okładzinę 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 oraz wzorcem płytek,
- stan podłoża na podstawie protokołów badań międzyoperacyjnych,
- jakość materiałów na podstawie deklaracji zgodności lub certyfikatów zgodności przedłożonych przez dostawców.

Prawidłowość wykonania okładziny przez sprawdzenie:

- przyczepności okładziny, która przy lekkim opukiwaniu nie powinna wydawać głuchego odgłosu,
- odchylenia powierzchni od płaszczyzny łątą o długości 2 m (odchylenie to nie powinno być większe niż 3 mm na całej długości łąty),
- prawidłowości przebiegu i wypełnienia spoin łątą z dokładnością do 1 mm,
- grubości warstwy kompozycji klejącej pod płytkę, która nie powinna przekraczać grubości określonej przez producenta.
- sprawdzenie odchylenia powierzchni okładziny od płaszczyzny za pomocą łąty kontrolnej długości 2 m przykładanej w dwóch różnych kierunkach, w dowolnym miejscu okładziny; prześwit między łątą a powierzchnią okładziny 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 okładziny z podkładem przez lekkie opukanie okładziny młotkiem drewnianym; charakterystyczny głuchy dźwięk jest dowodem nie związania okładziny z podkładem,
- sprawdzenie grubości spoin i ich wypełnienia za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru; na dowolnie wybranej powierzchni okładziny wielkości 1 m² należy zmierzyć spoiny suwmiarką z dokładnością do 0,5 mm.

Wyniki kontroli okładzin powinny być porównane z wymaganiami, 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	$\leq 2 \text{ mm/m}$	pomiar prześwitu między łątą o długości 2 m przyłożoną do krawędzi okładziny a okładziną
Odchylenie powierzchni od płaszczyzny	$\leq 2 \text{ mm}$	pomiar prześwitu między powierzchnią okładziny a łątą o długości 2 mm przyłożoną w dowolnym miejscu
Prawidłowość wypełnienia i przebiegu spoin	$\leq 2 \text{ mm}$	wizualnie i przez pomiar odchyleń przebiegu spoin w stosunku do naciągniętego sznura

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00 01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

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” 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 (aprobatach technicznych), zezwalających na stosowanie ich w budownictwie.

Przy odbiorze zakończonych robót należy dokonać sprawdzenia materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i załączonych zaświadczeń (certyfikaty, świadectwa zgodności) z kontroli, stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Technicznej oraz z powołanymi normami i aprobatami technicznymi. Materiały użyte do wykonania okładzin, nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i nasuwające z tego względu wątpliwości, powinny być poddane badaniom przez upoważnione laboratoria.

8.3. Odbiór poszczególnych etapów robót.

Odbiór podłoża powinien obejmować:

- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie wytrzymałości podłoża lub podkładu,
- sprawdzenie równości podłoża lub podkładu,
- sprawdzenie czystości podłoża lub podkładu,
- sprawdzenie stanu wilgotności podłoża lub podkładu,
- sprawdzenie spadków podłoża lub podkładu,
- sprawdzenie 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 podłoża,
- sprawdzenie czystości podłoża,
- sprawdzenie 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 łaty kontrolnej, odchylenia stanowiące prześwity między łatą i podkładem należy mierzyć z dokładnością do 1 mm,
- odchyień od płaszczyzny poziomej lub określonej wyznaczonym spadkiem za pomocą dwumetrowej łaty 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 okładzinowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonanej okładziny z Dokumentacją Techniczną.

Oceny zgodności dokonuje się przez oględziny i pomiary okładziny, a całej konstrukcji okładziny 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 posadzki, 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 łaty kontrolnej,
- odchyień od płaszczyzny poziomej lub określonego spadku za pomocą łaty kontrolnej i poziomicy,
- 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 krtek ściekowych, dylatacji itp.,
- prawidłowości (przez pomiar) wykonania styków materiałów posadzkowych, tj. pomiar odchyleń od prostoliniowości, pomiar szerokości spoin,
- wykończenia posadzki (przez oględziny), zamocowania cokołów, listew posadzkowych.

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) 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-62/B-10144 Posadzki z betonu i zaprawy cementowej.
- 6) PN-EN 98:1996 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenia wymiarów i sprawdzanie jakości powierzchni.
- 7) PN-EN ISO 10545-7 Oznaczanie odporności na ścieranie powierzchni płytek szklanych.
- 8) PN-EN 87:1994 Płytki i płyty ceramiczne ściennie i podłogowe. Definicje, klasyfikacja, właściwości i znakowanie.
- 9) PN-EN ISO 10545-1:1999 Płytki i płyty ceramiczne. Pobieranie próbek i warunki odbioru.
- 10) PN-EN ISO 10545-2:1999 Płyty i płytki ceramiczne. Oznaczanie wymiarów i sprawdzanie jakości powierzchni.
- 11) PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.
- 12) PN-ISO 2555:1999 Tworzywa sztuczne – Polimery w stanie ciekłym, w postaci emulsji lub dyspersji – Oznaczenie lepkości pozornej metodą Brookfielda.

ST 01.10 - OKŁADZINY WEWNĘTRZNE Z PŁYT GIPSOWO-KARTONOWYCH, MODUŁOWYCH I WŁÓKNO-CEMENTOWYCH (CPV 45421152-4, 45421146-9)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu wewnętrznych okładzin ściennych i sufitowych z płyt gipsowo-kartonowych, płyt modułowych i włókno-cementowych.

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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres Robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy montażu wewnętrznych okładzin ściennych i sufitowych z płyt gipsowo-kartonowych, płyt modułowych i włókno-cementowych.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Płyta wypełniająca - element wypełniający pola konstrukcji nośnej. Element nie może przenosić żadnych innych obciążeń poza ciężarem własnym.

1.4.2. Konstrukcja nośna - lekki ustrój konstrukcyjny składający się z elementów - profili nośnych (zbierających obciążenia i przekazujący je na zawiesia) oraz elementów łączących ze sobą profile nośne (profile porzeczne) łączonych na zamki oraz z elementów dodatkowych (listwy boczne, klipsy, łączniki).

1.4.3. Zawiesie - element przenoszący obciążenia i stabilizujący konstrukcję sufitu podwieszonego do elementów konstrukcyjnych budynku i budowli w sposób bezpieczny, tzn. zapewniający stabilność geometryczną oraz bezpieczne przeniesienie obciążeń z sufitu podwieszonego na elementy konstrukcyjne budynku/budowli.

1.4.4. Sufit podwieszony - lekki niekonstrukcyjny element budynku lub budowli pełniący w zależności od przeznaczenia i właściwości funkcje: dekoracyjno-architektoniczne lub/i akustyczne wykonany z konstrukcji nośnej oraz płyt wypełniających.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” 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 Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

2.1. Okładziny wewnętrzne w technologii suchej z płyt włókno-cementowych.

- ściany holu głównego oraz audytoriów należy wykończyć w płytach włókno-cementowych,
- należy stosować płyty włókno-cementowe 120x310cm gr.10mm w kolorze czystej bieli i odcieniach szarości na systemowej podkonstrukcji aluminiowej,
- należy stosować płyty fabrycznie powlekane z impregnowanymi krawędziami,
- płyty należy mocować taśmą dwustronnie klejącą bez widocznych elementów mocujących,
- płyty należy wylicować z pozostałymi materiałami wykańczającymi,
- należy stosować wypełnienie pustki za okładziną - płytami z wełny mineralnej akustycznej oraz perforacje w okładzinie - w zależności od wymagań określonych w operacie akustycznym.

2.2. Sufity z płyt gipsowo-kartonowych.

- w obrębie pomieszczeń biurowych i sal dydaktycznych należy wykonać sufity z płyt gipsowo-kartonowych za wyjątkiem pasów rozbieralnych służących celom inspekcyjnym i serwisowym dla instalacji znajdujących się w międzystropiu,
- należy stosować systemowe sufity z płyt gipsowo-kartonowych gr.12,5mm na podkonstrukcji z systemowych profili zimnogiętych w układzie zagęszczonym,
- po całym obwodzie sufitu - na styku ze ścianami oraz innymi typami sufitów należy stosować linię cieniową o wymiarach fugi 12,5x12,5mm,
- sufity należy zabezpieczyć.

Tynki gipsowo-kartonowe dopuszcza się stosować w ograniczonym zakresie jedynie jako zamknięcia przestrzeni technicznej i sufity podwieszane.

2.3. Sufity modułowe z siatki cięto-ciągnionej.

- w obrębie komunikacji ogólnej, w pomieszczeniach sanitariatów, w audytoriach oraz jako pasy rozbieralne w pomieszczeniach biurowych i salach dydaktycznych należy stosować sufity modułowe z siatki cięto-ciągnionej,
- należy stosować sufity z siatki cięto-ciągnionej o module 120x60cm powlekane w kolorze czystej bieli, na systemowej podkonstrukcji aluminiowej,
- należy stosować system sufitów zapewniający łatwą demontowalność paneli;
- krawędź modułów należy wzmacniać ramą stalową,
- łączenie modułów i podkonstrukcja ukryta,
- w obrębie holi i audytoriów należy przewidzieć dodatkowe zabezpieczenie modułów wełną mineralną akustyczną w zależności od wymagań określonych w operacie akustycznym.

2.4. Stelaż stalowy systemowy z profili zimnogiętych.

2.4.1. Profile (kształtowniki) stalowe zimnogięte.

Do wykonania rusztów sufitów podwieszanych i okładzin ściennych powinny być stosowane kształtowniki zimno gięte z blachy stalowej, ocynkowanej wg PN-89/H-92125, gatunku St0S wg PN-88/H-84020 lub gatunku DX51D+Z wg PN-EN 10142+A1:1997.

Kształtowniki stalowe powinny być powierzchniowo zabezpieczone przed korozją powłoką cynkową (nanoszoną ogniowo) charakteryzującą się:

- grubością $\geq 7\mu\text{m}$ (100g/m^2 lub $\geq 19\mu\text{m}$ (275g/m^2) badaną wg PN-EN ISO 2178:1998 (badanie masy powłoki wg PN-EN 10142+A1:1997),
- przyczepnością – brak złuszczeń wg PN-EN 10142+A1:1997,
- wyglądem powierzchni – bez wad wg PN-EN 10142+A1:1997.

Dla profili powlekanych grubość powłoki poliestrowej powinna wynosić $20\mu\text{m}$, odporność na odrywanie powłoki – stopień 0.

Kształtowniki potrzebne do wykonania sufitu:

- profile główne i nośne,
- profile poprzeczne,
- profile przyściennie.

2.4.2. Akcesoria stalowe.

Służą do łączenia kształtowników konstrukcji nośnej z podłożem i między sobą:

- łączniki wzdłużne i krzyżowe,
- zawiesia oraz wieszaki regulowane, kotwowe, dwuhakowe, sprężynkowe.
- uchwyty bezpośrednie długie,
- uchwyty bezpośrednie krótkie,
- klamerki mocujące,
- pręty mocujące i wieszakowe,
- sprężyny przyściennie,
- kołki rozporowe plastikowe, metalowe,
- kołki szybkiego montażu,
- kołki wstrzeliwane.

Wszystkie akcesoria powinny być wykonane ze stali ocynkowanej wg wymagań jak dla kształtowników stalowych.

2.4.3. Wkręty.

Do mocowania kształtowników nośnych, łączenia kształtowników między sobą oraz mocowania profili w uchwyтах powinny być stosowane:

- wkręty stalowe,
- blachowkręty samowiercące (samogwintujące).

Wkręty powinny odpowiadać normie:

- PN-EN ISO 7050:1999 Wkręty samogwintujące z łbem stożkowym, z wgłębieniem krzyżowym,
- PN-EN ISO 3506-4:2004 (U) Własności mechaniczne części złącznych ze stali nierdzewnych, odpornych na korozję. Część 4: Wkręty samogwintujące

i być zabezpieczone przed korozją.

2.4.4. Inne akcesoria.

Akcesoria stosowane do wykonania systemów suchej zabudowy:

- taśmy spoinowe: z włókna szklanego, samoprzylepna z włókna szklanego, perforowana papierowa – do wzmacniania spoin między płytami gipsowo-kartonowymi oraz spoin narożnych i obwodowych,
- uszczelki obwodowe: polietylenowe grubości 3, 4mm, filcowe 5mm, z wełny mineralnej do 10mm – do uszczelniania połączeń konstrukcji ze stropem i ścianami bocznymi,
- kleje gipsowe – do mocowania płyt gipsowo-kartonowych,
- masy szpachlowe – do wykonywania połączeń między płytami gipsowo-kartonowymi oraz spoin narożnych i obwodowych.

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. .3.

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

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów BHP zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Wykonawca przystępujący do montażu okładzin z płyt gipsowo-kartonowych kartonowych oraz płyt modułowych i akustycznych, powinien wykazać się możliwością korzystania z elektronarzędzi i drobnego sprzętu budowlanego.

3.1. Sprzęt do wycinania, przycinania i obróbki płyt.

- noże - do przycinania płyt na wymiar, wycinania otworów, wycinania ukształtowanych krawędzi płyty,
- pędzle - do malowania przyciętych krawędzi bocznych.

3.2. Sprzęt do montażu konstrukcji nośnej.

Elementy do montażu kołków, kotew i innych elementów pozwalających na montaż zawiesi do elementów konstrukcyjnych budynku/budowli (zgodnie z zaleceniami producentów):

- narzędzia do instalacji zawiesi - nożyce do drutów,
- narzędzia do instalacji profili nośnych i innych profili konstrukcji sufitu podwieszonego,
- nożyce do blachy (prawe/lew lub uniwersalne),
- gilotyna dźwigniowa,
- podesty robocze (w zależności od wysokości podwieszenia),
- narzędzia do poziomowania i trasowania konstrukcji nośnej (w zależności od wielkości i stopnia komplikacji) poziomice (tradycyjne, laserowe), linki murarskie.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.1. Transport materiałów.

Wszystkie materiały niezbędne do wykonania elementów wchodzących w skład robót można przewozić dowolnymi krytymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

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

Przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów BHP i przepisów obowiązujących w transporcie drogowym.

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportowe muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego.

Przewożone materiały muszą być w sposób całkowicie pewny zabezpieczone przed przemieszczaniem się, wysypywaniem lub spadnięciem ze skrzyni ładunkowej.

Materiały powinny być pakowane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i zniszczeniem określony przez producenta. Na każdym opakowaniu powinna znajdować się etykieta zawierająca:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu wg aprobaty technicznej jaką wyrób uzyskał,
- datę produkcji i nr partii,
- wymiary,
- liczbę sztuk w pakiecie,
- numer aprobaty technicznej,
- nr certyfikatu na znak bezpieczeństwa,
- znak budowlany.

Transport płyt gipsowo-kartonowych odbywa się przy pomocy rozbieralnych zestawów samochodowych (pokrytych plandekami), które umożliwiają przewóz (jednorazowo) około 2000 m² płyt o grubości 12,5 mm.

Rozładunek płyt powinien odbywać się w sposób zmechanizowany przy pomocy wózka widłowego o udźwigu co najmniej 2000 kg lub żurawia wyposażonego w zawiesie z widłami.

4.2. Składowanie materiałów.

Składowanie materiałów powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych i suchych, na poziomym, mocnym i gładkim podłożu. Materiały nie mogą ulec zamoczeniu, zalaniu oraz żadnym uszkodzeniom mechanicznym.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Zalecenia ogólne.

- Płyty okładzinowe przechowywać w pomieszczeniach suchych układając na poziomym podłożu.
- Płyty przenosi się w pozycji pionowej krawędzią podłużną poziomo.
- Przy składowaniu należy zwrócić uwagę na nośność podłoża.
- Pomieszczenie może być wyłożone płytami dopiero wtedy, gdy jest ono dokładnie osuszone i gdy zakończone są wszelkie prace tynkarskie i posadzkarskie.
- Elementy typu drzwi lub okna winny być zamontowane, oszklone i spełniać swoje funkcje przed montażem sufitów.
- Wszelkie prace mokre i instalacyjne winny być ukończone przed montażem sufitu podwieszanego.
- Podczas montażu sufitu temperatura wewnątrz pomieszczenia nie powinna być niższa niż 15°C, aby umożliwić właściwe warunki pracy.

- Elektryk decyduje czy oświetlenie założone będzie po lub w czasie montowania sufitów podwieszonych.
- Konieczne jest uprzednie uzgodnienie wszystkich specjalistów na budowie.
- Zaleca się, aby specjalista układający płyty otrzymał jednocześnie zalecenie zainstalowania oświetlenia.
- Każde dodatkowe obciążenie przenoszone na sufit podwieszony należy dodatkowo podwiesić.
- Wykonanie sufitów i oświetlenia musi spełniać wymogi ochrony pożarowej.
- Ciecie płyt: gipsowych za pomocą noża - zarysowuje się licową stronę płyty tak, by karton był przecięty. Po załamaniu płyty zostaje przecięty karton od spodu. Przy cięciu płyt należy uważać, aby nie przygotować elementu w tzw. lustrzanym odbiciu.

5.2. Zakres robót przygotowawczych.

Ścianki działowe i obudowy z g-k:

- wyznaczenie przebiegu ścian na posadzce i suficie,
- wytrasowanie miejsc montażu obudów.

Sufity podwieszone:

- sprawdzenie kątów i poziomów pomieszczenia i instalacji,
- potwierdzenie odpowiedniej dla montażu wilgotności pomieszczenia,
- rozmierzenie układu rusztu sufitu i określenie lokalizacji profili nośnych.

5.3. Zakres robót zasadniczych.

5.3.1. Obudowy g-k.

- Zamocowanie profilowanych kształtowników stalowych „U” do elementów konstrukcyjnych.
- Zamocowanie kształtowników profilowanych „C”.
- Przymocowanie płyt gipsowo-kartonowych do rusztu za pomocą wkrętów.

5.3.2. Sufity podwieszone z płyt g-k.

Elementy składowe rusztu, poza prętami, są produkowane fabrycznie przez poszczególne firmy zajmujące się ich wytworzeniem i dostawą.

Konstrukcja rusztu jest zbudowana z profili nośnych „CD” oraz przyściennych „UD”.

Przedłużenia odcinków profili nośnych, gdy potrzeba taka wynika z wielkości pomieszczenia, dokonuje się przy użyciu łącznika wzdłużnego. Ruszt jest podwieszany do konstrukcji stropu przy pomocy wieszaków, gdy chodzi o sufit obniżony (stopień obniżenia sufitu determinuje użycie pręta mocującego o odpowiedniej długości) lub przy pomocy łączników krzyżowych - gdy chodzi o sufit mocowany bezpośrednio do podłoża.

Konstrukcje rusztu sufitu obniżonego wykonuje się w formie dwuwarstwowej. Jednak w pomieszczeniach długich i równocześnie wąskich zasadne jest stosowanie rusztu pojedynczego. Ruszt jednowarstwowy stosuje się również dla sufitów bezpośrednio mocowanych do stropów. W rusztach dwuwarstwowych do łączenia obu warstw ze sobą używa się łączników krzyżowych. W celu usztywnienia całej konstrukcji rusztu, końce profili nośnych opiera się między półkami profili „UD” mocowanych do ścian.

Grubość płyty gipsowo-kartonowej [mm]	Dopuszczalna odległość między wieszakami [mm]	Dopuszczalna odległość w warstwie głównej [mm]	Dopuszczalna odległość w warstwie nośnej [mm]
9,5	850	1250	420
12,5	850	1250	500
15,0	850	1000	550

Uwaga: Powyższe dane dotyczą płyt układanych poprzecznie do profili nośnych.

5.3.2.1. Zasady doboru konstrukcji stelażu.

Stelaż stanowiący podłoże dla płyt gipsowo-kartonowych powinien składać się z dwóch warstw: dolnej stanowiącej bezpośrednie 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. 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 właściwościach ogniochronnych decyduje okładzina gipsowo-kartonowa.

5.3.2.2. 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.

5.3.2.3. 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 wyrwywające musi być większe od pięciokrotnej wartości normalnego obciążenia przypadającego na dany łącznik lub kwotę.

Wszystkie elementy stalowe, służące do kotwienia, muszą posiadać zabezpieczenie antykorozyjne.

5.3.2.4. 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.

5.3.3. Wykończenie powierzchni płyt g-k.

- Połączenia płyt wypełnić masą szpachlową z zastosowaniem taśmy spoinowej z włókna szklanego lub papierowej.
- Po związaniu masy szpachlowej, nałożyć warstwę wyrównawczą i przeszlifować.

5.3.4. Montaż sufitów modułowych.

W obrębie komunikacji ogólnej, w pomieszczeniach sanitariatów, w audytoriach oraz jako pasy rozbieralne w pomieszczeniach biurowych i salach dydaktycznych należy stosować sufity modułowe z siatki cięto-ciągnionej.

Należy stosować sufity z siatki cięto-ciągnionej o module 120x60cm powlekane w kolorze czystej bieli, na systemowej podkonstrukcji aluminiowej.

Sufity modułowe należy montować zgodnie z wytycznymi i instrukcjami montażu wybranego producenta systemu.

Krawędź modułów należy wzmocniać ramą stalową.

Łączenie modułów i podkonstrukcja ukryta.

W obrębie holi i audytoriów należy przewidzieć dodatkowe zabezpieczenie modułów wełną mineralną akustyczną w zależności od wymagań określonych w operacie akustycznym.

5.3.5. Montaż okładzin z płyt włókno-cementowych.

Ściany holu głównego oraz audytoriów należy wykończyć w płytach włókno-cementowych.

Należy stosować płyty włókno-cementowe 120x310cm gr.10mm w kolorze czystej bieli i odcieniach szarości na systemowej podkonstrukcji aluminiowej.

Należy stosować płyty fabrycznie powlekane z impregnowanymi krawędziami.

Płyty winny posiadać krawędzie fabrycznie cięte (bez ostrych krawędzi). Wyklucza się stosowanie płyt „pofalowanych”. Płyty nie powinny posiadać widocznych przebarwień, plam, zabrudzeń, uszkodzeń, itp.

Należy stosować wypełnienie pustki za okładziną - płytami z wełny mineralnej akustycznej oraz perforacje w okładzinie - w zależności od wymagań określonych w operacie akustycznym.

Mocowanie płyt włókno-cementowych do podkonstrukcji systemowej należy wykonać za pomocą taśmy dwustronnej klejącej bez widocznych elementów mocujących.

Płyty należy wylicować z pozostałymi materiałami wykańczającymi.

Ilość mocowań elementów podkonstrukcji należy wykonać w oparciu o obliczenia statyczne, przestrzegając stałych i przesuwanych punktów mocowania. Konstrukcja winna być mocowana do konstrukcji budynku z użyciem kołków stalowych.

Konstrukcja mocowania powinna zapewnić, aby cała okładzina z płyt mogła bez szkód przyjąć wszystkie ruchy powstałe w wyniku odkształceń konstrukcyjnych budynku. Wszystkie elementy konstrukcyjne winny być dobrane z uwzględnieniem występujących obciążeń zgodnie z polskimi normami i instrukcjami producenta systemu. Wielkość, typ, ilość i rozmieszczenie łączników i konstrukcji wsporczych należy przyjmować zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Montaż i utrzymanie elementów okładzin z płyt włókno-cementowych należy przeprowadzić zgodnie z instrukcjami producenta systemu.

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”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.

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 Norm lub Aprobata Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

Kontrola jakości wykonanych robót sprowadza się do:

- Sprawdzenia zgodności wykonanych okładzin (obudów i sufitów).
- Sprawdzenia zgodności zastosowanych materiałów / wyrobów.
- Sprawdzenia poprawności wykonania robót:
 - Właściwe wypoziomowanie (odchyłka montażowa $\leq \pm 1\text{mm}$ na długości 5m).
 - Kontrola wizualna przylegania i prostopadłości płyt.
 - Kontrola wizualna czystości i braku zabrudzeń lub uszkodzeń
 - Kontrola instalacji i prawidłowego wykonywania, innych elementów / instalacji wbudowanych w strukturę okładzin.

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.

W czasie budowy należy prowadzić bieżącą kontrolę wzrokową wszystkich elementów okładzin: płyt, konstrukcji oraz akcesoriów. Wszystkie elementy o widocznych wadach nie mogą być stosowane.

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.

7.1. Jednostka obmiaru.

Jednostką obmiarową robót jest m².

8. Odbiór robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Wymagania przy odbiorze określa norma PN-72/B-10122. „Roboty okładzinowe. Suche tynki. Wymagania i badania przy odbiorze”.

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

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy przedkładając Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja powykonawcza.
- Dziennik Budowy.
- Dokumenty potwierdzające jakość wbudowanych materiałów.
- Świadectwa jakości dostarczone przez dostawców.
- Protokoły odbiorów częściowych.

W trakcie odbioru robót należy sprawdzić:

- zgodność z Dokumentacją Techniczną,
- rodzaj zastosowanych materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- prawidłowość zamontowania konstrukcji, płyt i ich wykończenia na stykach, narożach i obrzeżach,
- stan i wygląd ścian, obudów i sufitów pod względem równości, pionowości, spoziomowania i sztywności,
- rozmieszczenie miejsc zamocowania i sposób osadzenia elementów,
- uszczelnienie przestrzeni między wbudowanymi elementami,
- wichrowatość powierzchni,

- czystość powierzchni - brak zabrudzeń i uszkodzeń.

Powierzchnie suchych tynków powinny stanowić płaszczyzny pionowe, poziome lub o kącie pochylenia przewidzianym w dokumentacji. Kąty dwuścienne 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) łaty kontrolnej o długości ok. 2 mb, w dowolnym miejscu powierzchni. Pomiar prześwitu pomiędzy łatą a powierzchnią suchego tynku powinien być wykonywany z dokładnością do 0,5 mm.

Dopuszczalne odchyłki są następujące:

Dopuszczalne odchylenia powierzchni od płaszczyzny i krawędzi od kierunku			
Powierzchni od płaszczyzny i krawędzi od linii prostej	Powierzchni i krawędzi od kierunku		Przecinających się płaszczyzn od kąta w dokumentacji
	pionowego	poziomego	
Nie większa niż 2mm i w liczbie nie większej niż 2szt na całej długości łaty kontrolnej 2m	Nie większe niż 1,5mm i ogółem nie więcej niż 3mm w pomieszczeniach do 3,5m wysokości oraz nie więcej niż 4mm w pomieszczeniach powyżej 3,5m wysokości	Nie większe niż 2mm i ogółem nie większej niż 3mm na całej powierzchni ograniczonej ścianami, belkami itp.	Nie większa niż 2mm na długości łaty kontrolnej 2m

Jeżeli wszystkie badania kontrolne dadzą wynik dodatni, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymogami normy. W przypadku, gdy chociaż jedno badanie da wynik ujemny, całość robót lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm. Roboty nieodebrane należy wykonać powtórnie i po prawidłowym ich wykonaniu przedstawić do ponownego odbioru.

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-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 13964:2004 (U) Sufity podwieszane. Wymagania i metody badań.
- 5) PN-EN ISO 1716:2002 (U) Reakcja na ogień wyrobów budowlanych. Oznaczanie ciepła spalania.
- 6) PN-EN ISO 11654: 1999 Akustyka. Wyroby dźwiękochłonne używane w budownictwie. Wskaźnik pochłaniania dźwięku.
- 7) PN-EN 20354:2000 Akustyka. Pomiar pochłaniania dźwięku w komorze pogłosowej.

- 8) PN-EN 1602: 1999 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie gęstości pozornej.
- 9) PN-EN 1604+AC: 1999 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie stabilności wymiarowej w określonych warunkach temperaturowych i wilgotnościowych.
- 10) PN-EN 822:1998 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie długości i szerokości.
- 11) PN-EN 823: 1998 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie grubości.
- 12) PN-EN 824:1998 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie prostokątności.
- 13) PN-EN 825: 1998 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie płaskości.
- 14) PN-93/B-02862 Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Metoda badania niepalności materiałów budowlanych.
- 15) PN-EN 1364-2:2001 Badania odporności ogniowej elementów nienośnych. Część 2: Sufity.
- 16) PN-EN ISO 7050:1999 Wkręty samogwintujące z łbem stożkowym, z wgłębieniem krzyżowym.
- 17) PN-91/M-82054 Śruby, wkręty i nakrętki. Statystyczna kontrola jakości.
- 18) PN-EN ISO 3506-4:2004 (U) Własności mechaniczne części złącznych ze stali nierdzewnej, odpornych.
- 19) PN-EN 10142:2003 Taśmy i blachy ze stali niskowęglowej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy.

ST 01.11 - ROBOTY MALARSKIE I TAPECIARSKIE (CPV 45442100-8, 45432220-2)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót malarskich i tapeciarskich.

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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu robót malarskich i tapeciarskich.

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” pkt. 1.

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

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.1. Woda PN-EN 1008:2004.

Do przygotowania farb stosować można każdą wodę zdatną do picia. Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

2.2. Mleko wapienne.

Mleko wapienne powinno mieć postać cieczy o gęstości śmietany, uzyskanej przez rozcieńczenie 1 części ciasta wapiennego z 3 częściami wody, tworzącą jednolitą masę bez grudek i zanieczyszczeń.

2.3. Spoiwa bezwodne.

2.3.1. Pokost lniany.

Pokost lniany powinien być cieczą oleistą o zabarwieniu od żółtego do ciemnobrązowego i odpowiadającą wymaganiom normy państwowej.

2.3.2. Pokost syntetyczny.

Pokost syntetyczny powinien być używany w postaci cieczy, barwy od jasnożółtej do brunatnej, będącej roztworem żywicy kalafoniowej lub innej w lotnych rozpuszczalnikach, z ewentualnym dodatkiem modyfikującym, o właściwościach technicznych zbliżonych do pokostu naturalnego, lecz o krótszym czasie schnięcia. Powinien on odpowiadać wymaganiom normy państwowej lub świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

2.4. Rozcieńczalniki.

W zależności od rodzaju farby należy stosować wodę:

- do farb wapiennych, terpentynę i benzynę,
- do farb i emalii olejnych,
- inne rozcieńczalniki przygotowane fabrycznie dla poszczególnych rodzajów farb powinny odpowiadać normom państwowym lub mieć cechy techniczne zgodne z zaświadczeniem o jakości wydanym przez producenta oraz z zakresem ich stosowania.

2.5. Farby budowlane gotowe.

Farby niezależnie od ich rodzaju powinny odpowiadać wymaganiom norm lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

2.5.1. Farby emulsyjne lateksowe i akrylowe wytwarzane fabrycznie.

Farba wodorozcieńczalna, emulsyjna, lateksowa, akrylowa, zmywalna i szorowalna.

Należy stosować farby I klasy odporności na zmywanie.

2.5.2. Wyroby chlorokauczukowe.

Emalia chlorokauczukowa ogólnego stosowania:

- wydajność - $6-10\text{m}^2/\text{dm}^3$, max. czas schnięcia - 24h.

Farba chlorokauczukowa do gruntowania przeciwrzeczna cynkowa 70% szara metaliczna:

- wydajność - $15-16\text{m}^2/\text{dm}^3$, max. czas schnięcia - 8h.

Kit szpachlowy chlorokauczukowy ogólnego stosowania – biały:

- do wygładzania podkładu pod powłoki chlorokauczukowe.

Rozcieńczalnik chlorokauczukowy do wyrobów chlorokauczukowych ogólnego stosowania – biały:

- do rozcieńczania wyrobów chlorokauczukowych.

2.5.3. Wyroby epoksydowe.

Gruntospachlówka epoksydowa bezrozpuszczalnikowa, chemoodporna:

- wydajność - $6-10\text{m}^2/\text{dm}^3$, max. czas schnięcia - 24h.

Farba do gruntowania epoksydopoliamidowa dwuskładnikowa wg PN-C 81911/97:

- wydajność - $4.5-5\text{m}^2/\text{dm}^3$ czas schnięcia - 24h.

Emalia epoksydowa chemoodporna, biała:

- wydajność - $5-6\text{m}^2/\text{dm}^3$, max. czas schnięcia - 24h.

Emalia epoksydowa, chemoodporna, szara:

- wydajność - $6-8\text{m}^2/\text{dm}^3$ czas schnięcia - 24h.

Lakier bitumiczno-epoksydowy:

- wydajność - $1.2-1.5\text{m}^2/\text{dm}^3$ czas schnięcia - 12h.

2.5.4. Farby olejne i ftalowe.

Farba olejna do gruntowania ogólnego stosowania wg PN-C-81901:2002:

- wydajność - $6-8\text{m}^2/\text{dm}^3$ czas schnięcia - 12h.

Farby olejne i ftalowe nawierzchniowe ogólnego stosowania wg PN-C- 81901/2002:

- wydajność - $6-10\text{m}^2/\text{dm}^3$.

2.5.5. Farby akrylowe do malowania powierzchni ocynkowanych.

Wymagania dla farb:

- lepkość umowna: min.60 -gęstość: max. $1,6\text{g}/\text{cm}^3$
- zawartość substancji lotnych w % masy max. 45%
- roztarcie pigmentów: max. 90 m
- czas schnięcia powłoki w temp. 20°C i wilgotności względnej powietrza 65% do osiągnięcia 5 stopnia wyschnięcia - max. 2 godz.

Wymagania dla powłok:

- wygląd zewnętrzny - gładka, matowa, bez zmarszczeń i zacieków,
- grubość - 100-120 μm
- przyczepność do podłoża - 1 stopień,
- elastyczność - zgięta powłoka na sworzniu o średnicy 3 mm nie wykazuje pęknięć lub odstawania od podłoża,
- twardość względna - min., 0,1,
- odporność na uderzenia - masa 0.5 kg spadająca z wysokości 1,0 m nie powinna powodować uszkodzenia powłoki
- odporność na działanie wody - po 120 godz. zanurzenia w wodzie nie może występować spękanie powłoki.

Farby powinny być pakowane zgodnie z PN-O-79601-2:1996 w bębny lekkie lub wiaderka stożkowe wg PN-EN-ISO 90-2:2002 i przechowywane w temperaturze min. $+5^\circ\text{C}$ wg PN-89/C-S1400.

2.6. Środki gruntujące.

2.6.1. Przy malowaniu farbami emulsyjnymi.

- powierzchni betonowych lub tynków zwykłych nie zaleca się gruntowania, o ile świadectwo dopuszczenia nowego rodzaju farby emulsyjnej nie podaje inaczej,
- na chłonnych podłożach należy stosować do gruntowania specjalne środki gruntujące przeznaczone do danej farby lub farbę emulsyjną rozcieńczoną wodą w stosunku 1:3-5 z tego samego rodzaju farby, z jakiej przewiduje się wykonanie powłoki malarskiej.

2.6.2. Przy malowaniu farbami olejnym.

Przy malowaniu farbami olejnymi i syntetycznymi powierzchnie należy zagruntować rozcieńczonym pokostem 1:1 (pokost: benzyna lakiernicza).

2.6.3. Mydło szare.

Mydło szare, stosowane do gruntowania podłoża w celu zmniejszenia jego wsiąkliwości powinno być stosowane w postaci roztworu wodnego 3-5%.

2.7. Materiały do prac tapeciarskich.

2.7.1. Tapeta.

Tapety stosowane do robót tapeciarskich muszą odpowiadać wymaganiom norm państwowych lub świadectw dopuszczających je do stosowania w budownictwie.

Tapetować fizeleiną gładką pod malowanie bez włókna szklanego na styk wszystkie malowane powierzchnie.

2.7.2. Klej do tapet.

Do przyklejania tapet powinny być stosowane kleje dedykowane do danego typu tapety, np. kleje roślinne lub syntetyczne, produkowane w postaci bezwonnych proszków, łatwo rozpuszczalnych w wodzie.

Kleje stosowane do przyklejania powinny charakteryzować się:

- dobrą rozpuszczalnością w zimnej wodzie,
- klarownością przygotowanego roztworu,
- zdolnością uzyskiwania optymalnych właściwości roztworu w określonym czasie,
- wymaganą siłą sklejania, z zachowaniem czasu otwartego klejenia do 45 minut,
- pH roztworu wodnego w granicach 8,
- możliwością trwałego przyklejania tapety do podłoża.

Kleje nie powinny plamić, oddziaływać szkodliwie na tapetę i zawierać substancji szkodliwych dla zdrowia; po wyschnięciu powinny tworzyć przeźroczystą bezbarwną błonę.

Roztwory kleju powinny być przygotowane w sposób podany w instrukcji producenta kleju.

Mieszanie ze sobą różnych gatunków klejów lub dodawanie do nich jakichkolwiek składników nie uwzględnionych w instrukcji producenta jest zabronione.

Klej przygotowany do przyklejania tapet może być stosowany w okresie nie dłuższym niż 4 dni, jeżeli nie uległ w międzyczasie zanieczyszczeniu.

2.7.3. Masy wygładzające.

Do naprawy i wygładzania podłoża przeznaczonego pod tapety mogą być stosowane plastyczne masy tynkarskie, odpowiednio przygotowane zaprawy cementowe, szpachlówki gipsowo-klejowe lub zaprawy gipsowe, dobrane odpowiednio do rodzaju podłoża. Materiały te powinny odpowiadać wymaganiom aktualnych norm państwowym lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

2.8. Przygotowanie powierzchni.

Przed przystąpieniem do malowania i tapetowania naprawić uszkodzenia powierzchni tynków i wcześniej naprawianych miejsc. Zaleca się stosowanie do tego celu zapraw i szpachlówek produkowanych fabrycznie w postaci gotowej do stosowania lub w postaci proszkowej do zarabiania wodą bezpośrednio przed użyciem.

2.9. Termin robót.

Roboty malarskie i tapeciarskie wewnątrz i na zewnątrz budynku wykonywać dopiero 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.

2.10. Powierzchnie podłoży pod malowanie i tapetowanie.

Powierzchnie podłoży pod malowanie i tapetowanie powinny być:

- gładkie i równe, tzn. bez nadrostów betonowych, zacieków zaprawy lub mleczka cementowego, kawern; dopuszcza się pojedyncze wgłębienia o średnicy do 5 mm i głębokości do 4 mm - dla podłoży betonowych; w zakresie równości obowiązują wymagania jak dla tynków IV kategorii (z wyjątkiem tynków doborowych),
- mocne, tzn. powierzchniowo niepyłące, niewykruszające się, bez spękań i rozwarstwień,
- czyste, tzn. bez plam, zaoliwień, pleśni i zanieczyszczeń (kurzem, rdzą),
- dojrzałe pod malowanie klejowe, emulsyjne, olejne i z żywic syntetycznych, tzn. po 2-6 tygodniach w zależności od rodzaju farby. 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.

Największa dopuszczalna wilgotność podłoży 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

2.11. 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.

Podstawowe składniki wyrobów malarskich to:

- spoiwa - substancje mające zdolność tworzenia powłoki na pokrywanej powierzchni,
- pigmenty, barwniki, wypełniacze - substancje kryjące, barwiące lub wypełniające stosowane w postaci zawiesiny lub roztworu, które pozostają po wyparowaniu rozpuszczalników,

- rozpuszczalniki - ciecze lotne, których zadaniem jest przeprowadzenie spoiw w roztwór w celu umożliwienia powstania cienkiej powłoki początkowo płynnej, a później przechodzącej (w miarę ich odparowywania) w ciało stałe, oraz zapewnienie prawidłowego przebiegu przemian fizykochemicznych.

Oprócz wyżej wymienionych składników wyroby malarskie mogą zawierać środki pomocnicze nadające im określone właściwości lub też odpowiadające za cechy powłok. Są to między innymi: dyspergatory, peptyzatory, środki zapobiegające kożuszeniu, utwardzacze, stabilizatory emulsji itp.

Ze względu na rodzaj substancji powłokotwórczej i jej postać fizykochemiczną wśród wyrobów malarskich wyróżnia się:

- farby - dyspersje ciał stałych (pigmentów) w cieczy, którą stanowi spoiwo; po naniesieniu pełnią funkcje ochronne,
- emalie - roztwory koloidalne spoiwa w rozpuszczalnikach organicznych; po naniesieniu pełnią zwykle funkcje dekoracyjne,
- lakiery - roztwory nietlonych substancji powłokotwórczych (żywice, asfalty itp.) w rozpuszczalnikach i rozcieńczalnikach; ich cechą charakterystyczną jest brak zdolności krycia.

Ponieważ farbą lub emalią nazywa się zawiesinę zdyspergowanych w odpowiednim spoiwie nadających im barwę cząstek pigmentu, które jednocześnie nadają powłoce właściwości kryjące, nazwy te będą często stosowane wymiennie. 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; niestety bardzo często na opakowaniu brakuje przeciwwskazań do stosowania farby,
- sposobu użycia - w jaki sposób należy przygotować podłoże, w jakiej temperaturze malować itp.
- sposobu nanoszenia - jaką techniką nanosić farbę: pędzlem, wałkiem lub też 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” pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót malarskich.

- Agregaty malarskie - urządzenia do natryskowego malowania farbami wapiennymi, klejowymi, emulsyjnymi, olejnymi i syntetycznymi - do malowania dużych powierzchni,
- pędzle,
- wałki malarskie,
- drabiny,
- rusztowania.

3.2.1. Malowanie pędzlem.

Wyroby przeznaczone do malowania pędzlem powinny charakteryzować się długim czasem schnięcia oraz nie powinny zawierać rozpuszczalników agresywnych. Dobre do nanoszenia tą techniką są farby alkidowe, olejne, epoksydowe i poliuretanowe.

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 (lub lakierze) i ocierając o brzeg innego naczynia (aby nie wprowadzić zanieczyszczeń do farby), usunąć nadmiar farby. Po kilkakrotnym powtórzeniu tych czynności można rozpocząć malowanie.

Duże znaczenie ma również wybór odpowiedniego pędzla. Do gruntowania podłoża oraz malowania farbami alkidowymi, epoksydowymi, olejnymi i uretanowymi najlepsze są pędzle o twardym, krótkim włosiu. Do nanoszenia farb winylowych i chlorokauczkowych można stosować pędzle płaskie. Farby nawierzchniowe, emalie i lakiery należy nanosić pędzlami płaskimi o miękkim włosiu. polega na nanoszeniu farby równoległymi pasami minimalnie zachodzącymi na siebie. Farby i emalie nawierzchniowe nakłada się w dwóch kierunkach prostopadłych do siebie (krzyżowo), nieznacznie dociskając pędzel do malowanej powierzchni. Farby gruntowe, olejne i alkidowe nakłada się również w dwóch kierunkach cienkimi warstwami, silnie wcierając w podłoże.

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.

Szybko schnące i zawierające agresywne rozpuszczalniki wyroby winylowe, chlorokauczkowe oraz poliuretanowe wymagają innej techniki nakładania. Na pędzel należy nabierać większą ilość farby (lub lakieru) i nakładać ją równomiernie na podłoże, bez wcierania, starając się nie wracać na pomalowane miejsca, gdyż można doprowadzić do rozpuszczenia nałożonej już poprzednio warstwy. W trakcie malowania farbami szybko schnącymi pędzel należy co pewien czas (podany przez producenta wyrobu) dokładnie umyć w odpowiednim rozpuszczalniku (zalecanym przez producenta wyrobu), wysuszyć i umyć ponownie wodą z mydłem.

3.2.2. Malowanie wałkiem.

Metoda ta jest prosta, a przy tym bardzo wydajna - wałkiem nanosi się farby alkidowe, olejne, uretanowe i poliuretanowe.

Do powierzchni chropowatych zaleca się wałki o długim włosiu, których użycie zapewni pomalowanie zagłębień podłoża.

Farby rozpuszczalnikowe nanosi się wałkiem futerkowym, farby wododispersyjne wałkiem z gąbki. 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).

Technika nanoszenia farby jest bardzo prosta. Wałek zanurza się w farbie, a następnie przetacza się go po powierzchni żebrowanej lub siatce w celu równomiernego nasączenia go farbą oraz odcisnięcia 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. Wałkiem dość trudno rozprowadza się wyroby schnące fizycznie i zawierające agresywne rozpuszczalniki (winytowe, akrylowe i chlorokauczukowe). 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 (zalecanym przez producenta wyrobu), wysuszyć i umyć ponownie wodą z mydłem.

Nie jest zalecane gruntowanie podłoża przy użyciu wałka. Trudności pojawiają się także przy rozprowadzaniu wałkiem malarskich wyrobów szybko schnących.

3.2.3. Mechaniczne wykonywanie powłok malarskich.

Do mechanicznego malowania na budowie służą aparaty natryskowe. W zależności od sposobu rozpylenia farby można wyróżnić urządzenia do natrysku: mechanicznego, pneumatycznego i hydrodynamicznego.

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. Do tej grupy zalicza się aparaty z napędem: mechanicznym, bezsprężarkowe i sprężarkowe, elektromagnetycznym i ręcznym.

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. Stosuje się trzy metody natrysku dynamicznego.

3.3. Sprzęt do wykonania robót tapeciarskich.

- pędzle,
- wałki,
- pieluchy,
- wiadra,
- mieszadła elektryczne,
- noże,
- stoły robocze,
- drabiny,
- rusztowania.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

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 120 cm od grzejników. Powinny być magazynowane zgodnie z instrukcjami producenta.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5. 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 robotach przygotowawczych z użyciem materiałów alkalicznych (wapno, soda kaustyczna, pasty do usuwania starych powłok olejnych lub z żywic syntetycznych) należy

- stosować okulary ochronne i odzież ochronną (buty gumowe, fartuchy gumowe, rękawice), zabezpieczając skórę twarzy i rąk tłustym kremem ochronnym,
- przy malowaniu wyrobami zawierającymi lotne rozpuszczalniki lub rozcieńczalniki (np. w farbach olejnych, olejno-żywicznych, ftalowych, lakierach lub farbach chemoutwardzalnych) 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,
 - przy zastosowaniu piasku (np. przy piaskowaniu powierzchni) lub farb zawierających krzemionkę stosować maski pyłochłonne, a skórę twarzy i rąk zabezpieczyć tłustym kremem ochronnym,
 - nie należy stosować materiałów szkodliwych dla zdrowia człowieka, jak związki chromu, ołowiu, fluatów.

5.2. Warunki przystąpienia do robót.

5.2.1. Temperatura.

Roboty malarskie wykonywać w temperaturze a $+5^{\circ}\text{C}$. W ciągu doby nie może nastąpić spadek poniżej 0°C .

Farbą silikonową można malować w temperaturze $\geq -5^{\circ}\text{C}$.

Optymalna temperatura:

- a) przy malowaniu farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi od $+12$ do $+18^{\circ}\text{C}$,
- b) przy szpachlowaniu i malowaniu farbami olejnymi i z żywic syntetycznych powyżej $+5^{\circ}\text{C}$, lecz by w ciągu doby nie następował spadek temperatury poniżej 0°C ,
- c) przy malowaniu wyrobami chemoutwardzalnymi, poliuretanowymi, epoksydowymi itp. $+15^{\circ}\text{C}$.

5.2.2. Pogoda.

Roboty na zewnątrz budynków nie powinny być wykonywane w okresie zimowym, a w okresie letnim podczas opadów atmosferycznych, intensywnego nasłonecznienia malowanych powierzchni lub w czasie silnych wiatrów.

Niedopuszczalne jest malowanie powierzchni zawilgoconych, szczególnie wyrobami rozpuszczalnikowymi.

5.2.3. Inne warunki.

Roboty farbami wodnymi w pomieszczeniach o dobrej wentylacji. Farby wodorozcieńczalne, tj. klejowe, cementowe (w postaci wodnej), emulsyjne, olejne, z żywic syntetycznych oraz chemoutwardzalne powinny być transportowane i przechowywane w temperaturze $+5^{\circ}\text{C}$.

5.3. Przygotowanie powierzchni pod malowanie.

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 zeskrobać, zmyć wodą z dodatkiem detergentów i czystą wodą.

Podłoża tynkowe:

- a) naprawić zaprawą i zatrzeć do łoża; w przypadku podłoży gipsowych stosować do tego celu zaprawę gipsową (z wyprzedzeniem 1-dniowym przed malowaniem), dla pozostałych podłoży - zaprawę cementową lub cementowo-wapienną (z wyprzedzeniem 14-dniowym),
- b) powierzchnie tynku oczyścić.

Nowe tynki cementowe, cementowo-wapienne zagruntować:

- a) mlekiem wapiennym - pod farby wapienne i kazeinowe,
- b) roztworem szkła wodnego potasowego - pod farby krzemianowe,
- c) roztworem mleka wapiennego pod pierwszą warstwę farby klejowej i roztworem szarego mydła (1-3%) pod drugą i następną warstwę farby klejowej (przy malowaniu wysokojakościowym),
- d) pokostem rozcieńczonym benzyną lakierniczą (1:1) pod wyroby olejne itp.

Podłoża gipsowe i z suchego tynku oraz gipsowo-wapienne zagruntować:

- a) roztworem kleju kostnego (2,5%) - pod farby klejowe,
- b) gruntownikiem pokostowym, środkiem silikonowym, z kleju kostnego, rozcieńczoną farbą emulsyjną (farba: woda = 1:6) - pod malowania farbami emulsyjnymi.

Powierzchnie z drewna i materiałów drewnopochodnych:

- a) oczyścić z kurzu, tłustych plam i zacieków żywicy,
- b) usunąć drobne wady powierzchni przez zaszpachlowanie szpachlówką,
- c) zagruntować gruntownikiem, np. pokostowym,
- d) sęki pokryć roztworem spirytusowym szelaku (10%) lub specjalnym preparatem.

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, stolarka okienna i drzwiowa, 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.

Tzw. białkowanie, czyli pokrywanie tynków roztworem wapna, jest nie dopuszczalne. Warstwa wapna nie jest spoista i po malowaniu farba łatwo ulega złuszczeniu. Zaleca się (przez producentów farb) gruntowanie tynku specjalną farbą emulsyjną do gruntowania, która dodatkowo wygładza tynk i zmniejsza chłonność podłoża, co pozwala w niektórych przypadkach poprzestać na jednej warstwie farby nawierzchniowej. Nowy tynk można również pomalować rozcieńczoną farbą emulsyjną jako warstwą gruntową i po wyschnięciu nanieść 1 lub 2 warstwy farby w zależności od jakości powłoki tynkarskiej i farby.

Nowe tynki gipsowe należy najpierw zaimpregnować specjalnymi bezbarwnymi preparatami na bazie akrylu, a następnie pomalować jedną warstwą farby emulsyjnej do gruntowania i jedną lub dwiema warstwami farby emulsyjnej nawierzchniowej. Do gruntowania można również użyć rozcieńczonej farby przeznaczonej do malowania ścian.

Tynki gipsowe powinny dojrzewać, ale okres ten może być krótszy niż przy tynkach tradycyjnych. Warunkiem przystąpienia do gruntowania jest, aby ściana była sucha i jednolita na całej powierzchni. 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.

Alternatywnym sposobem wykańczania powierzchni betonowych jest ich malowanie. Chemia budowlana zapewnia produkty pozwalające uzyskać jednolity kolor oraz spoistą, odporną na ścieranie i wilgoć powierzchnię o odpowiedniej odporności na ścieranie, a podłogę betonową można odświeżać co kilka lat, malując ją na dowolny kolor.

Gwarancją otrzymania powłoki o właściwych parametrach jest odpowiednie przygotowanie podłoża oraz nanoszenie specjalnie do tego celu przeznaczonych farb 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. Z powierzchni przeznaczonych do malowania najlepiej jest usunąć uprzednio nałożone warstwy farby. Jeżeli jest to niemożliwe na całej powierzchni podłogi, to przynajmniej w miejscach złuszczeń istniejącej powłoki. Do usunięcia starych farb stosuje się specjalne zmywacze chemiczne.

Na tak przygotowane podłoże nanosi się farbę. Tuż przed malowaniem posadzkę jeszcze raz dokładnie trzeba odpylić, zamiatając ją dokładnie lub odkurzając. Zalecany sposób jest naniesienie jako pierwszej warstwy farby gruntującej, a następnie jednej lub dwóch warstw farby nawierzchniowej. Ponieważ malowanie posadzki jest czynnością stosunkowo prostą i przebiega bardzo szybko (powierzchnia odparowującej farby jest bardzo duża), aby zmniejszyć ilość oparów rozpuszczalników, należy zapewnić dobrą wentylację pomieszczenia. W mniejszym stopniu uwaga ta dotyczy farb wodorozcieńczalnych, choć do czasu całkowitego wyschnięcia one również mogą być szkodliwe dla zdrowia.

Do zalet posadzek malowanych farbami przeznaczonymi specjalnie do tego celu zalicza się: odporność na wilgoć, ścieranie, działanie czynników atmosferycznych (również niskich temperatur), niektórych kwasów i zasad, niepalność, właściwości antyelektrostatyczne.

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. Farby wapienne, kazeinowe, krzemianowe należy nakładać pędzlem; pozostałe farby można nakładać pędzlem, natryskiem lub wałkiem.

Zużycie farb przy malowaniu natryskiem i wałkiem jest minimalnie mniejsze niż przy malowaniu pędzlem. Przy malowaniu pędzlem ostatnią warstwę powłoki wykonać tak, aby kierunek pociągnięcia pędzla był prostopadły do ściany z oknem – przy malowaniu sufitu lub do podłogi - przy malowaniu ścian.

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 podłóży nasiąkliwych) stosuje się farbę rozcieńczoną wodą w ilości 10% w stosunku do farby, a do drugiego - farbę handlową. Podłóży gipsowe zagruntować (z wyprzedzeniem 24 h) roztworem kleju kostnego (1,5%) lub farbą emulsyjną rozcieńczoną wodą w stosunku 1:6. Drugą warstwę farby nanosić najwcześniej po 2 h po wykonaniu pierwszej. Powłok emulsyjnych nie można wykonywać na kruszących się podłożach lub na starych, pyłących się powłokach oraz na powłokach świeżych silnie alkalicznych.

5.5.3. Malowanie farbami silikonowymi.

Przed malowaniem podłóże zagruntować specjalnym preparatem silikonowym zgodnie z zaleceniem producenta z wyprzedzeniem 24 h. Farbę silikonową nakładać 2-krotnie w odstępach 24h. Powłok silikonowych nie można wykonywać na słabych podłożach

5.5.4. Malowanie farbami olejnymi i z żywic syntetycznych.

Dostosować konsystencję farby do techniki malowania (pędzlem, wałkiem lub pistoletem natryskowym) przez dodatek 3-5% rozcieńczalnika. Białą farbę dobarwia się dożądanego koloru przez dodanie farby tego samego rodzaju (nie wolno dobarwiać suchymi pigmentami) lub specjalnych past pigmentowych. Malowanie na podłożu uprzednio zagruntowanym (z 24 h wyprzedzeniem) gruntownikiem pokostowym. Każda warstwa powłokowa z odpowiedniego dla niej wyrobu:

podkładowa - z farb do gruntowania ogólnego stosowania (lub przeciwrzdzewnych),

warstwa wierzchnia - z farb nawierzchniowych; przy malowaniu doborowym (tj. trójwarstwowym) - na warstwę z farby nawierzchniowej należy nałożyć warstwę emalii.

Malowanie można wykonywać jako uproszczone, zwykłe i doborowe.

Przy wykonywaniu powłok konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- a) każda kolejna warstwa farby musi się różnić od poprzedniej większą zawartością spoiwa, tj. przechodzi się od warstwy „chudej” do „tłustej” (farba podkładowa, nawierzchniowa, emalia),
- b) każdą warstwę nakładać cienko w odstępach 24 h dla wyrobów olejnych i żywic syntetycznych,
- c) przy malowaniu drewna i materiałów drewnopochodnych poza gruntowaniem i zabezpieczeniem przed grzybami i owadami konieczne jest co najmniej jednokrotne pomalowanie stolarki farbą podkładową i 2-krotne farbą nawierzchniową; przy nakładaniu warstwy wierzchniej kierunek pociągnięć pędzla - zgodny z przebiegiem słojów drewna.

5.6. Tapetowanie.

Temperatura w pomieszczeniu, w którym będą wykonywane roboty tapeciarskie powinna wynosić co najmniej +10°C. Przed przystąpieniem do tapetowania należy pociąć tapetę na arkusze odpowiedniej długości, następnie nanieść klej równomiernie na arkusze tapety, zwinąć je w sposób uniemożliwiający zabrudzenie strony licowej odłożyć na okres umożliwiający właściwe nawilżenie tapety. Przyklejenie tapet powinno być dokonywane w sposób przyjęty w technologii klejenia danego rodzaju tapety. Do przyklejenia tapety należy przystąpić po wyschnięciu warstwy gruntującej, dopuszcza się przyklejanie po 4 godzinach po zagruntowaniu w okresie letnim lub w dobrze ogrzewanych pomieszczeniach. Łączenie arkuszy tapety na długości oraz wstawianie łat jest niedopuszczalne, w razie uszkodzenia przyklejanej tapety należy wymienić cały arkusz. Przyklejanie tapet na ścianach należy rozpocząć od wyklejania ościeży i wnęk. Tapety należy przyklejać w styk. Prawidłowość położenia arkuszy tapety należy sprawdzać za pomocą pionu, nie rzadziej niż co 3 arkusze. Przyklejanie arkuszy tapety powinno być rozpoczęte od górnej krawędzi ściany ku dołowi. Przy suficie tapeta powinna być przycięta i tworzyć linię prostą, równoległą do sufitu. Przy podłodze tapeta powinna być przyklejona w taki sposób aby listwa podłogowa zakrywała jej dolną krawędź co najmniej na wysokość 1,5 cm. Jeżeli w czasie przyklejania tapety powstaną pęcherze fałdy lub inne zniekształcenia należy arkusz bezzwłocznie odkleić od dołu do miejsca, w którym te niedokładności powstały, a następnie ponownie docisnąć tapetę do podłoża. Tapety naklejone powinny wolno wysychać. Intensywne ogrzewanie pomieszczenia, w którym zostały przyklejone tapety, może zostać włączone nie wcześniej niż 3 dni po zakończeniu prac tapeciarskich.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

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 klejowych, kazeinowych, emulsyjnych, silikonowych - nie wcześniej niż po 7 dniach,
- z farb wapiennych, cementowych, krzemianowych, olejnych i z żywic syntetycznych – nie wcześniej niż po 14 dniach.

Badania obejmują sprawdzenie:

- wyglądu zewnętrznego,
- zgodności barwy ze wzorcem oraz połysku,
- odporności powłok na wycieranie i odporności na zmywanie wodą,
- dla farb olejnych i syntetycznych: sprawdzenie powłoki na zarysowanie i uderzenia, sprawdzenie elastyczności i twardości oraz przyczepności zgodnie z odpowiednimi normami państwowymi.

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.

6.3.1. 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.

6.3.2. Powłoki silikonowe.

Powinny być odporne na zmywanie wodą, tarcie na sucho i na szorowanie, bez uszkodzeń, plam, smug, prześwitów, śladów pędzla, spękań, łuszczenia i odstawania od podłoża.

6.3.3. Powłoki olejne i na żywicach syntetycznych.

Powinny mieć barwę jednolitą, bez śladów pędzla, smug, zacieków, uszkodzeń, zmarszczeń, pęcherzy, plam i zmiany odcienia, mieć jednolity połysk.

6.4. Tapetowanie

Powierzchnie pokryte tapetami powinny być gładkie, czyste i równe, a barwa tapet jest jednolita w całym pomieszczeniu. Poszczególne arkusze tapet powinny być na całej powierzchni dokładnie przyklejone do podłoża. Odstawanie brzegów arkuszy tapety przy stykach jest niedopuszczalne. Na powierzchni pokrytej tapetą nie powinny być widoczne uszkodzenia oraz nierówności podłoża, nie powinny występować również fałdy, pęcherze plamy lub inne wady.

Krawędzie poszczególnych arkuszy tapet powinny być po naklejeniu pionowe, a odchylenie styków od pionu lub równoległości nie powinno być większe niż 3,0 mm na odległości 2,5 m. Przy włącznikach i oprawach znajdujących się na tapetowanej powierzchni przycięte brzegi powinny być niewidoczne i znajdować się pod zewnętrzną nakrywką.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostka obmiaru jest m² (metr kwadratowy) powierzchni tapetowanej lub zamalowanej wraz z przygotowaniem do malowania podłoża, przygotowaniem farb i klejów, ustawieniem i rozebraniem rusztowań lub drabin malarskich oraz uporządkowaniem stanowiska pracy.

8. Odbiór robót.

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

8.2. Warunki odbioru.

8.2.1. Odbiór podłoża.

Zastosowane do przygotowania podłoża materiały powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach państwowych lub świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Podłoże, posiadające drobne uszkodzenia powinno być naprawione przez wypełnienie ubytków zaprawą cementowo-wapienną do robót tynkowych lub odpowiednią szpachlówką.

Podłoże powinno być odpowiednio przygotowane. Jeżeli odbiór podłoża odbywa się po dłuższym czasie od jego wykonania, należy podłoże przed gruntowaniem oczyścić.

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. Odbiór robót tapeciarskich

- Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego zatapetowanych powierzchni polegające na stwierdzeniu dokładnego przyklejenia tapety na całej powierzchni, jednolitego natężenia barwy i zgodności ze wzorcem producenta, braku plam, smug, zacieków, pęcherzy, fałd, i odstających brzegów tapet.
- Sprawdzenie prawidłowości wykonania styków.
- Sprawdzenie prostolinijności i pionowości styków arkuszy tapet za pomocą pionu.
- 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.

8.4. 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.

8.5. Ocena końcowa.

Jeśli wszystkie oględziny sprawdzenia i pomiary wykażą zgodność wykonania z Dokumentacją Techniczną 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 Technicznej i nie przyjmuje się ich. Zależnie od zakresu niezgodności wykonane roboty mogą być zakwalifikowane do ponownego wykonania w całości lub do częściowych napraw. W obu przypadkach roboty podlegają ponownemu sprawdzeniu i odbiorowi.

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) 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-C-81913:1998 Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków.
- 11) PN-69/B-10280/Ap1:1999 Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi.
- 12) 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.
- 13) PN-EN 13300:2002 Farby i lakiery - Wodne wyroby lakierowe i systemy powłokowe na wewnętrzne ściany i sufity – Klasyfikacja.
- 14) PN-C-81802:2002 Lakiery wodorozcieńczalne stosowane wewnątrz.
- 15) PN-C-81914:2002 Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz.
- 16) PN-91/B-10102 Farby do elewacji budynków - Wymagania i badania.
- 17) PN-62/C-81502 Szpachłówki i kity szpachlowe. Metody badań.
- 18) PN-EN 459-1:2003 Wapno budowlane.
- 19) PN-C 81911:1997 Farby epoksydowe do gruntowania odporne na czynniki chemiczne.
- 20) PN-C-81901:2002 Farby olejne i alkidowe.
- 21) PN-C-81608:1998 Emalie chlorokauczukowe.
- 22) PN-C-81914:2002 Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz.
- 23) PN-C-81911:1997 Farby epoksydowe do gruntowania odporne na czynniki chemiczne.
- 24) PN-C-81932:1997 Emalie epoksydowe chemoodporne.
- 25) PN-EN 235:2004 Tapety w zwoikach. Terminologia i symbole.
- 26) PN-EN 233:2002 Tapety w zwoikach - Wymagania dotyczące gotowych tapet papierowych, winylowych i z tworzyw sztucznych.
- 27) PN-EN 234:2002 Tapety w zwoikach - Wymagania dotyczące tapet przeznaczonych do dalszego uszlachetniania.

ST 01.12 - PODŁOGA Z WYKŁADZIN DYWANOWYCH I ELASTYCZNYCH PCV ORAZ PODŁOGA PODNIESIONA (CPV 45432111-5, 45432121-8)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z położeniem wykładziny podłogowej dywanowej i elastycznej PCV oraz robót montażowych 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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy montażu podłogi podniesionej oraz wykładziny podłogowej dywanowej i elastycznej PCV przy użyciu kompozycji klejowych przygotowanych fabrycznie wraz z wyrównaniem podłoża masą wygładzającą i montażem cokołów przyściennych.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” 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 Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

Zastosowane materiały powinny posiadać wymagane certyfikaty, znaki bezpieczeństwa CE, atesty zgodne z obowiązującymi normami oraz prawem budowlanym.

2.1. Wykładziny.

- w pomieszczeniach biurowych, salach dydaktycznych i audytoriach należy stosować wykładziny podłogowe,
- należy stosować wykładziny z rolki o klasie użytkowania min.33 masie runa min.550g/m² i masie całkowitej 5000g/m², podłoże z włókniny poliestrowej, skład runa 100PA6, zabezpieczenia włókna teflonowe, odporność na kółka min. typ H, odporność ogniowa min. 1BfIS1,
- pod wykładziny należy stosować podkłady systemowe,

- w pomieszczeniach sal komputerowych z podłogami podniesionymi należy stosować wykładzinę w płytkach dostosowaną do rozkroju podłogi,
- należy stosować wykładziny w odcieniach szarości z różnokolorowymi nakropieniami, w audytorium należy stosować wykładzinę w kolorze oliwkowo-zielonym,
- w pomieszczeniach sal seminaryjnych i komputerowych oraz korytarzach (oprócz holu głównego) należy stosować wykładziny winylowe – homogeniczne o grubości min. 2mm, klasy 34, antypoślizgowe R9, odporność ogniowa min. 1BflS1, klasa ścieralności P, odporność na kółka min. W,
- w pomieszczeniach rozdzielni elektrycznych, rozdzielni teletechnicznych i serwerowni należy stosować chodniki gumowe dielektryczne.

2.2. Roztwór do gruntowania.

Dyspersyjny środek gruntujący przeznaczony do zagruntowania chłonnych lub nie chłonnych mineralnych podłoży przed zastosowaniem zaprawy wygładzającej.

2.3. Masa wyrównująca.

Zaprawa wygładzająca służy do wyrównywania stropów betonowych, posadzek cementowych i anhydrytowych pod wszelkiego rodzaju wykładziny.

2.4. Klej do wykładzin.

Płyn mocujący do wykładzin rolowych i w płytkach. Należy stosować kleje mocujące zalecane przez Producenta danej wykładziny.

2.5. Podłogi podniesione.

Podłogi podniesione należy stosować w salach komputerowych i przylegających do nich pomieszczeniach technicznych, w pomieszczeniach rozdzielni i serwerowni oraz w salach zmiennego przeznaczenia i salach seminaryjnych.

Podłogi podniesione mają zapewniać łatwy dostęp do instalacji elektrycznych i teletechnicznych oraz adaptowalność pomieszczeń.

Należy stosować atestowane podłogi podniesione: antystatyczne, modułowe 60x60cm, na systemowej podkonstrukcji ze stali ocynkowanej.

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.

Do przygotowania powierzchni podłoża używa się młotków, szczotek drucianych, odkurzaczy przemysłowych, urządzeń do mycia hydrodynamicznego, urządzeń do czyszczenia strumieniowo-ściernego, przyrządów do badania wytrzymałości podłoża.

Roztwór gruntujący rozprowadza się 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 rozprowadza się za pomocą rakli zębatej i odpowietrza 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 rozprawdza się przy pomocy wałka lub pacy z grzebieniem zębatym.
Do przecinania i przycinania wykładziny używa się skalpela i nożyc.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.
Wszystkie materiały niezbędne do wykonania elementów wchodzących w skład robót można przewozić dowolnymi krytymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów.
Przy załadunku i wyładunku oraz przewożeniu na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów BHP i przepisów obowiązujących w transporcie drogowym.
Przy ruchu po drogach publicznych środki transportowe muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego.
Przewożone materiały muszą być w sposób całkowicie pewny zabezpieczone przed przemieszczaniem się, wysypywaniem lub spadnięciem ze skrzyni ładunkowej.
Materiały powinny być pakowane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i zniszczeniem określony przez Producenta.

5. Wykonywanie robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.
Do wykonania podłóg z wykładziny można przystąpić po całkowitym ukończeniu robót budowlanych stanu surowego i robót wykończeniowych oraz instalacyjnych.

5.1. Wymagania ogólne dla podłoża pod wykładziny.

Podłoże, na którym może być ułożona wykładzina, powinno być stabilne, suche, twarde, gładkie, równe, niepyłące, niezaoliwione i czyste. Do pomiaru używa się wyskalowanego klina oraz łaty niwelacyjnej o długości 2m (różnica poziomu nie może przekraczać 2mm).
Należy sprawdzić wilgotność podłoża. Maksymalna wartość wilgotności dla jastrychu 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. Wykonanie samopoziomującego podkładu.

Masę wylewa się maszynowo - przy użyciu agregatu mieszająco-pompującego z ciągłym, przepływowym dozowaniem wody, zaopatrzonego w pompę ślimakową, może być również wylewany ręcznie. Wielkość wylewanego pola należy dostosować do możliwości ekipy prowadzącej roboty, zwłaszcza w przypadku wylewania ręcznego. Przed przystąpieniem do prac, w polu wylewania należy wyznaczyć przyszłą grubość podkładu. Grubość ta powinna być zgodna z wymaganiami sztuki i wiedzy budowlanej, a także winna być dostosowana do obciążeń podkładu i układu warstw w jakim jest on zastosowany. Oznaczenia poziomu możemy dokonać np. za pomocą poziomnicy i przenośnych reperów wysokościowych. Przygotowaną masę

rozlewa się równomiernie do ustalonych wysokości, unikając przerw. Bezpośrednio po wylaniu każdego pola należy materiał odpowietrzyć, stosując np. wałek odpowietrzający lub szczotkę z długim, twardym włosiem. Szczotkę prowadzimy ruchem wstrząsowym wzdłuż i w poprzek zalanej powierzchni. Podczas prowadzenia prac należy kontrolować stopień wymieszania i konsystencję masy. Przerwy dylatacyjne należy wykonać zgodnie z technologią wykonania podkładów i posadzek cementowych.

Wylaną powierzchnię należy chronić przed zbyt szybkim wysychaniem, bezpośrednim nasłonecznieniem, niską wilgotnością powietrza lub przeciągami. W celu zapewnienia dogodnych warunków wiązania zaprawy, w zależności od potrzeb, świeżo wykonaną powierzchnię można zraszać wodą lub przykrywać folią. Tak pielęgnowana powierzchnia jest bardzo twarda i mało chłonna. Czas wysychania wylewki zależy od grubości warstwy oraz warunków cieplno-wilgotnościowych panujących w otoczeniu. Użytkowanie wylewki (wchodzenie na nią) można rozpocząć po około 24 godzinach, a obciążanie po ok. 14 dniach. Istniejące dylatacje podłogi należy przenieść na związaną warstwę poprzez jej nacięcie. Moment rozpoczęcia prac okładzinowych uzależniony jest od rodzaju planowanej okładziny i powinien nastąpić po ustabilizowaniu się parametrów podkładu (po 3÷4 tygodniach), a w przypadku wykładzin, po całkowitym jego wyschnięciu.

5.3. Gruntowanie i wylewanie mas.

Po dokonaniu niezbędnych czynności związanych z przygotowaniem podłoża przystępuje się do gruntowania. W zależności od rodzaju podłoża dobiera się odpowiedni grunt (podłoże nasiąkliwe lub nienasiąkliwe) przystępuje się 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”.

5.4. Instalacja wykładzin dywanowych.

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).

Wykładzina rulonowa powinna być na 24 godziny przed przyklejeniem rozwinięta z rulonu, przycięta odpowiednio do wymiarów pomieszczenia i luźno ułożona na podkładzie, tak aby tworzyła odpowiedniej szerokości zakłady.

Wykładzinę należy przyklejać przy użyciu klejów zalecanych przez Producenta określonej wykładziny oraz w obowiązujących instrukcjach technologicznych.

Wykładzinę należy przyklejać całą powierzchnią do podłoża, nie dopuszcza się występowania na powierzchni posadzki miejsc nie przyklejonych w postaci fałd, pęcherzy, odstających brzegów.

Przy pomocy odpowiedniej pacy z grzebieniem zębatym lub wałka należy rozprowadzić płyn mocujący na całym wyznaczonym linii podłożu. Po rozprowadzeniu płynu mocującego, należy dociskać 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.

Nie należy rozpoczynać układania od ściany. Zawsze należy rozpoczynać układanie z wyznaczonego punktu mniej więcej w środku pokoju, lecz tak, aby przy ścianach docinane płytki wykładziny miały szerokość nie mniejszą niż 15 cm. Układanie zaczynamy od wyznaczonego

„środka” promieniście do ścian. Płytki należy zamocować na płyn antypoślizgowy na całej powierzchni przylegania płytki do podłoża. Nie wolno docinać płytek za wyjątkiem tych, które leżą przy ścianach. Cięcie powinno zawsze „wychodzić” na ścianę.

Wykładziny należy wykończyć cokołami przyściennymi. Wykładziny wykańcza się montując systemową listwę wykończającą. Cokoły powinny być mocowane na całej długości podłoża i dokładnie dopasowane w narożach wklęsłych i wypukłych. Na stykach wykładzin z innymi posadzkami należy montować systemowe listwy połączeniowe.

5.5. Instalacja wykładzin elastycznych PCV.

5.5.1. Montaż wykładziny.

Do montażu wykładziny można przystąpić jeżeli spełnione są warunki dotyczące podłoża i otoczenia. Na przygotowanym podłożu wyznaczyć w skali 1:1 wszystkie linie łączeniowe.

Wykładzinę dokładnie dociąć do linii wyznaczonych na podłożu. Montaż rozpocząć od krawędzi ściany położonej najdalej od wejścia.

Wykonanie posadzki polega na przyklejeniu wykładziny całą powierzchnią do podłoża za pomocą kleju zalecanego przez producenta wykładziny oraz w obowiązujących instrukcjach technologicznych. W tym celu należy zwinąć płat rozłożonej wykładziny do połowy, a drugą część zabezpieczyć przed przesunięciem. Następnie na odsłonięty fragment podłoża rozprowadzić klej za pomocą pacy ząbkowanej. Gdy klej uzyska odpowiednią siłę klejącą (ok. 10 – 15 min od jego nałożenia) należy dokładnie docisnąć wykładzinę do podkładu, a następnie całą powierzchnię przewalcować wałkiem dociskowym o ciężarze ok. 50 – 70 kg.

Ewentualne ślady kleju występujące w obrębie spoin należy możliwie szybko usunąć mokrą szmatką.

Przygotowanej posadzki nie należy użytkować przez co najmniej 48 godzin.

Ułożenie szczelnych i estetycznych podłóg należy wykonać poprzez łączenie styków wykładziny za pomocą sznura spawalniczego oraz wykończenie brzegów przez wywinięcie wykładziny na cokół lub listwę przypodłogową.

Cokół do wysokości 10 mm od posadzki wywinięty na ścianę z wykładziny PCV analogicznej jak podłoga spoinowany i akrylowany w miejscu styku ze ścianą.

5.5.2. Spawanie na gorąco.

Spawanie styków można rozpocząć po upływie 24 godzin po przyklejeniu wykładziny. Zbyt wczesne przystąpienie do pracy stwarza niebezpieczeństwo odspojenia się wykładziny na stykach w skutek działania wysokiej temperatury na niecałkowicie związany klej.

Styki wykładziny zafrezować za pomocą ręcznej lub automatycznej frezarki, a następnie w powstałe wyżłobienie wprowadzić na gorąco sznur spawalniczy. Do spawania wykładzin zaleca się sznur 4 mm.

Po wykonaniu spawania nadmiar sznura należy ściąć, aby tworzył z wykładziną jedną powierzchnię.

Ścinanie sznura wykonywać w dwóch etapach:

- Wstępne ścinanie spawu wykonać specjalnym nożem z założoną prowadnicą lub za pomocą specjalnego ścinacza. Ścinanie prowadzimy w taki sposób, aby sznur został ścięty ok. 1 mm nad powierzchnią wykładziny. Ścinanie to można wykonać, gdy spaw jest jeszcze ciepły.

- Właściwe ścinanie spawu wykonać nożem bez prowadnic zwracając uwagę, aby nie uszkodzić brzegów wykładziny. Ścinanie to prowadzić dopiero po całkowitym wyschnięciu spawu.

5.5.3. Spawanie na zimno.

Wykonanie spawania na zimno zaleca się w przypadku montażu drobnych elementów lub jeżeli wprowadzanie sznura zaburzyłoby całą kompozycję kolorystyczną pomieszczenia.

W celu wykonania spawania na zimno należy dokładnie dopasować wykładzinę i oczyścić spoinę. Przykleić taśmę (klejącą, malarską) szerokości 2-3 cm na styku dociętych wykładzin, a następnie naciąć taśmę wzdłuż szczeliny. W nacięcie wprowadzić końcówkę tuby tak, aby dotykała podłoża, a następnie ciągnąć powoli wyciskając żel. Po całkowitym wyschnięciu żelu ok. 30 min należy zerwać taśmę zabezpieczającą.

5.5.4. Uwagi i zalecenia końcowe.

W przypadku montażu wykładziny na złączach dylatacyjnych należy stosować specjalne listwy kompensacyjne.

Gdy podłoże usytuowane jest bezpośrednio na gruncie nie należy układać wykładziny, jeżeli nie wykonano izolacji przeciwwilgociowej.

Wykładzinę należy chronić przed długim kontaktem z czarną gumą (podkładki pod meble, regały, sprzęt sportowy itp.) ponieważ zostawia na niej czarne lub żółte plamy.

Nie należy przesuwac ciężkich przedmiotów np. mebli bezpośrednio po wykładzinie, powierzchnię zabezpieczać przed uszkodzeniem sklejką lub innym materiałem.

Nie układać w jednym pomieszczeniu wykładziny tego samego koloru z różnych partii produkcyjnych.

Chronić wykładzinę przed kontaktem z rozpuszczalnikami organicznymi.

W przypadku stosowania materiałów takich jak grunty, kleje, listwy montażowe innych producentów niż wykładzin należy stosować się do zaleceń producentów tych materiałów.

W celu uniknięcia problemów zaleca się, aby całość prac powierzać autoryzowanemu wykonawcy podłóg z wykładzin PCV. Daje to gwarancję prawidłowego wykonania wszystkich prac montażowych.

5.5.5. Konserwacja.

Wykładziny eksploatowane w miejscach o dużym natężeniu ruchu należy prawidłowo i regularnie konserwować. W tym celu należy wykonać:

- czyszczenie początkowe - po ułożeniu powierzchnię wykładziny dokładnie zmyć środkami do czyszczenia wykładziny PCV,
- pierwsza konserwacja – po umyciu i wyschnięciu wykładzinę zakonserwować nakładając minimum dwie warstwy odpowiedniego środka do konserwacji,
- konserwacja bieżąca – zakonserwowana wykładzina wymaga bieżącej pielęgnacji polegającej na zamiataniu, odkurzaniu i myciu roztworem środka do konserwacji w rozcieńczeniu 0,5 – 2,0 %,
- konserwacja okresowa – w miejscach większej eksploatacji np. na ciągach komunikacyjnych warstwa ochronna szybciej się ściera niż w innych miejscach. Częściowo zużytą lub bardzo zniszczoną powłokę ochronną całkowicie usunąć nanosząc środek zmywający. Następnie całą posadzkę dokładnie umyć i ponownie zakonserwować nanosząc minimum dwie warstwy jak przy pierwszej konserwacji.

5.6. Instalacja systemowej podłogi podniesionej.

Montaż podłogi należy wykonać ściśle według instrukcji, zaleceń i wytycznych montażu Producenta systemu.

Podłoże pod podłogi podniesione musi być stabilne, suche, twarde (odpowiedniej wytrzymałości), gładkie i równe (odchyłki zgodnie z Polskimi Normami), niepyłące, niezaoliwione, czyste (wolne od pozostałości po innych pracach budowlanych) i odpowiednio zdylatowane. Istotną sprawą jest zastosowanie odpowiedniego gruntu penetrującego, niepozostawiającego na powierzchni zewnętrznej warstwy, eliminującego niebezpieczeństwo odklejenia się wsporników od podłoża wraz z warstwą gruntu. Przed wykonaniem zabezpieczenia podłoża, szczeliny dylatacyjne w podłodze uszczelnić kitem trwale plastycznym. Fizyczne właściwości kitu w styku z preparatem nie mogą ulegać zmianie.

Ustawienie konstrukcji nośnej podłogi musi nastąpić przed przystąpieniem do układania jakichkolwiek instalacji znajdujących się w przestrzeni podłogi podniesionej, tak aby wykluczyć ewentualne kolizje.

Układanie podłogi następuje w dwóch fazach polegających na:

- ustawieniu konstrukcji nośnej, następnie ułożeniu wstępnym i demontażu płyt z rusztu w celu przeprowadzenia prac w strefie podpodłogowej,
- finalnym montażu, spasowaniu i uszczelnieniu podłogi.

Słupki stalowe, ocynkowane i chromowane, będące podstawowym elementem konstrukcji nośnej, są mocowane do stropu przy pomocy specjalnego kleju. W wyjątkowych przypadkach słupki dodatkowo mocuje się przy pomocy kołków rozporowych i śrub.

Słupki są elementami dwuczęściowymi, umożliwiającymi płynną regulację wysokości oparcia płyt.

Po wyregulowaniu wysokości słupków trwale stabilizuje się osiągnięty poziom zalewając śruby regulacyjne specjalnym rodzajem kleju.

Na głowice słupków nakłada się nakładki z polietylenu nieprzewodzącego ładunki elektryczne, tłumiące drgania i zapewniające równomierny nacisk płyt na głowicę słupków.

Płyty będą układane na konstrukcji wsporczej oparte obwodowo na ruszcie metalowym.

Węzły połączeniowe rusztu, w narożniku każdej płyty, wsparte będą na nóżkach o regulowanej wysokości i przykręcone do ich głowic specjalnymi śrubami.

Rodzaj rusztu powinien być dobrany według wytycznych Producenta, odpowiednio do przewidywanych obciążeń podłogi.

Przy miejscach styku płyt ze ścianami wykonuje się uszczelnienie specjalną systemową uszczelką, maskowaną listwą przyścienną lub kątownikiem aluminiowym.

W miejscach przebiegu dylatacji podłoża należy w podłodze podniesionej również wykonać szczelinę dylatacyjną zabezpieczoną uszczelką systemową. Należy wykonać niezależne konstrukcje wsporcze sąsiadujących podłóg.

Układanie i rozmierzanie podłogi należy rozpoczynać od strony styków z innymi posadzkami oraz od miejsc osadzania elementów instalacyjnych w podłodze, tak aby ewentualne niedokładności były niwelowane przy ścianach. Przy ścianach nastąpi również klinowanie podłogi podniesionej tak, aby na całej jej powierzchni zapewnić pożądaną szczelność. Klinowanie podłogi wykonać należy również na jej obwodzie.

Gotowa podłoga podniesiona wykańczana jest za pomocą wykładzin w płytach, o wymiarach dostosowanych do wymiarów płyt posadzki.

Prawidłowo wykonana podłoga podniesiona powinna spełniać następujące wymagania:

- Podłogi podniesione należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta kładąc szczególny nacisk na utrzymanie równych podziałów podłużnych i poprzecznych między poszczególnymi płytami oraz zależności podziałów w stosunku do styków z podłogami o innym wykończeniu.
- Wysokość i podziały wykończonej podłogi są skoordynowane z fasadą, poziomami i podziałami innych podłóg, a także wykończeniem ścian.
- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona pomiarów wykonanych już elementów i dostosuje plan robót montażowych do ich wyników. Stwierdzenie odchyłeń od założonych podziałów i poziomów o więcej niż 10 mm będzie zgłaszane Inspektorowi Nadzoru do konsultacji.
- Wykonawca musi bezwzględnie utrzymać podział posadzek oraz ich rzędne.
- Posadzki muszą stanowić jedną płaszczyznę.
- Listwy dylatacyjne powinny być osadzone zgodnie z dokumentacją i instrukcją Producenta.
- Powierzchnia posadzki sprawdzana dwumetrową łatą przykładaną w dowolnym miejscu, nie powinna wykazywać większych prześwitów niż 1 mm. Odchylenie miejscowe powierzchni posadzki od płaszczyzny nie powinno przekraczać 1 mm/m i 5 mm 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” pkt. 6.

6.2. Kontrola jakości materiałów.

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm oraz posiadać świadectwa jakości Producenta (deklaracje zgodności z Aprobata Techniczną, atesty higieniczne i klasyfikację palności) i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

6.3. Kontrola jakości wykonania.

Kontrola jakości wykonania robót, polega na zgodności wykonania robót z Dokumentacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Kontroli podlega wykonanie:

- przygotowanie podłoża i jego wytrzymałość,
- liniowość ułożenia wykładzin,
- stopień przyklejenia do powierzchni,
- wykonanie połączeń między wykładzinami.
- zgodność rodzaju zastosowanych podpór i rusztu oraz innych elementów i akcesoriów podłogi podniesionej,
- zgodność rozmieszczenia słupków i elementów rusztu posadzki podniesionej, listew dylatacyjnych, itp.,
- zachowanie prostoliniowości rozmieszczenia słupków i elementów rusztu posadzki podniesionej, listew dylatacyjnych, itp.,
- trwałość przyklejenia stopek słupków konstrukcji podłogi podniesionej,
- pewność zabezpieczenia słupków po regulacji przed zmianą ustalonej wysokości,

- poprawność umocowania belek rusztu podłogi podniesionej do słupków,
- zachowanie równości powierzchni lub poziomu spadków posadzki.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiaru jest:

- m² położonej wykładziny podłogowej i zamontowanej podłogi podniesionej,
- mb położonego cokołu przyściennego i listew wykończeniowych.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli wszystkie pomiary i badania (z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji) dały pozytywny wynik.

8.1. Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości części robót. Celem odbioru częściowego jest wczesne wykrycie ewentualnych usterek w realizowanych robotach i ich usunięcie przed odbiorem końcowym. Odbiór częściowy robót jest dokonywany przez Inspektora nadzoru w obecności kierownika budowy, według zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

8.2. Odbiór ostateczny.

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności. Odbiór ostateczny przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej.

Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót,
- dziennik budowy i książki obmiarów z zapisami dokonywanymi w toku prowadzonych robót,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych,
- protokoły odbioru robót ulegających zakryciu,
- protokoły odbiorów częściowych,
- instrukcje i atesty producentów dotyczące zastosowanych materiałów,
- wyniki badań laboratoryjnych i ekspertyz.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się z przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w pkt. 6 niniejszej ST, porównać je z wymaganiami podanymi w pkt. 5 oraz dokonać oceny wizualnej robót.

Roboty powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań są pozytywne, a dostarczone przez Wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym. Jeżeli

choćby jeden wynik badań był negatywny roboty nie powinny być przyjęte. Jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 5 i przedstawić roboty ponownie do odbioru.

Z czynności odbioru sporządza się protokół podpisany przez przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy. Protokół powinien zawierać:

- ustalenia podjęte w trakcie prac komisji,
- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem sposobu ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót z zamówieniem.

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.
- 4) PN-EN 13318:2002 Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonania – Terminologia.
- 5) PN-EN 13813:2003 Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonania -- Materiały -- Właściwości i wymagania.
- 6) PN-EN 13892:2004 Metody badania materiałów na podkłady podłogowe.
- 7) PN-76/8841-21 Posadzki z wykładzin i tworzyw sztucznych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 8) PN-EN ISO 10581:2014-2 Elastyczne pokrycia podłogowe – Homogeniczne pokrycia podłogowe z polichlorku winylu – Specyfikacja.
- 9) PN-B-89002 Elementy z tworzyw sztucznych dla budownictwa. Listwy podłogowe z polichlorku winylu.
- 10) PN-EN 13213:2002 Podłogi podniesione.
- 11) PN-EN 12825:2002 Podłogi podniesione z dostępem.
- 12) PN-EN 12825:2002/Ap1:2005 Podłogi podniesione z dostępem.

ST 01.13 - STOLARKA I ŚLUSARKA OKIENNA I DRZWIOWA (CPV 45421000-4)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót polegających na wbudowaniu fasad, stolarki okiennej i drzwiowej w otworach w ścianach obiektu.

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. Glif – prostopadła, do płaszczyzny ściany płaszczyzna ościeża.

1.4.6. Parapet – wykończenie zewnętrzne i wewnętrzne poziomego dolnego glifu otworu okiennego.

1.4.7. Okna – systemowe z profili aluminiowych.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” 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 Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Stolarka oraz ślusarka okienna i 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 technicznej.

Każdy element dostarczony na budowę winien podlegać odbiorowi pod względem:

- jakości materiałów i wykonania,
- zgodności z dokumentacją techniczną, certyfikatami i atestami.

Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez Producentów.

Wszystkie wyroby winny być przechowywane 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 grzejnych 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 uchwytoowo-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.

Dokumentacja techniczna winna określać parametry techniczne stolarki oraz ślusarki okiennej i drzwiowej, tj.: rodzaj, wymiary, kolor, kierunek otwierania, ilość, klasa odporności ogniowej, rodzaj okucia, typ klamki, itp.

Mocowanie zgodnie z atestem ITB.

2.1. Fasady, stolarka zewnętrzna okienna i drzwiowa.

- pasma okienne w systemie fasadowym z oknami otwieralnymi należy wykonać w formie fasad aluminiowych słupowo-ryglowych z przylgami na ryglach i fugą silikonową na słupach, okna otwieralne uchylne wpięte w fasadę, pasy międzyokienne nieprzezierne ze szkła emaliowanego,
- fasady wejść głównych z lamelami należy wykonać w formie fasad aluminiowych słupowo-ryglowych z przylgami na ryglach i słupach, drzwi wpięte w fasadę, pasy międzykondygnacyjne nieprzezierne ze szkła emaliowanego, lamele systemowe z aluminium tłoczonego,
- fasady z lamelami: łącznika, audytoriów i Sali Rady Instytutu z zapleczem socjalnym i pom. dyrektora należy wykonać w formie fasad aluminiowych słupowo-ryglowych z przylgami na ryglach i słupach, pasy międzykondygnacyjne nieprzezierne ze szkła emaliowanego, lamele systemowe z aluminium tłoczonego,
- należy stosować fasady, drzwi i okna o podwyższonej izolacyjności termicznej (HI);

- na połączeniu fasad i stolarki z konstrukcją stanu surowego należy wykonać izolację przeciwwodną,
- od strony ulicy Wita Stwosza należy stosować stolarkę o podwyższonej izolacyjności akustycznej,
- należy stosować pakiety szklane trójszybowe,
- należy stosować zewnętrzną stolarkę okienną i fasadową o współczynniku przenikania ciepła (dla zestawu rama ze szkleniem) nie większym niż $U=0,9W(m^2 \times K)$,
- należy stosować zewnętrzną stolarkę drzwiową o współczynniku przenikania ciepła (dla zestawu rama ze szkleniem) nie większym niż $U=1,3 W(m^2 \times K)$,
- dla wszystkich rodzajów przeszkleń zewnętrznych należy stosować szkło z powłoką selektywną o współczynniku całkowitej przepuszczalności energii promieniowania słonecznego nie większym niż $g_n=0,5$,
- należy minimalizować gabaryty profili aluminiowych zgodnie z wykonanymi obliczeniami statycznymi,
- profile aluminiowe należy malować proszkowo i dodatkowo zabezpieczyć warstwą primerową lub preanodowaniem,
- należy stosować okucia o podwyższonej wytrzymałości (HD) i spełniać klasę min.7 wg PN-EN 12400
- we wszystkich typach przeszkleń należy stosować szkło bezpieczne, odżelaziane.

2.2. Stolarka wewnętrzna drzwiowa.

- należy stosować drzwi pełne bezprzylgowe o grubości skrzydła min. 40mm wykończone laminatem wysokociśnieniowym HPL,
- ościeżnica stalowa, regulowana, obejmująca – dostosowana do grubości muru, profilowana,
- okucia: zamki w systemie masterkey, szyldy okrągłe ze stali nierdzewnej oddzielne dla klamki i zamków, klamki ze stali nierdzewnej „U” kształtne, zawiasy trzyczęściowe z regulacją 3D min 3sztuki na skrzydło,
- w zależności od wymagań p.poż należy uwzględnić dodatkowe wyposażenie i klasę drzwi (samozamykacze, odporność ogniową, dymoszczelność, urządzenia antypaniczne),
- nad drzwiami przewidzieć zintegrowany z ościeżnicą pas wykańczający z płyty wykończonej laminatem wysokociśnieniowym HPL w kolorze drzwi,
- drzwi do sal dydaktycznych wyposażać w prostokątne naświetle ze szkła bezpiecznego, odżelazianego,
- wszystkie drzwi muszą spełniać wymagania akustyczne określone w przepisach i normach dla obiektów dydaktycznych,
- wszystkie drzwi należy wykończyć brudownikiem obustronnym wysokości 100 mm ze stali nierdzewnej satynowanej,
- wszystkie drzwi należy wyposażać w numer wraz z informacją wizualną z możliwością modyfikacji danych,
- drzwi do pomieszczeń sanitarnych i socjalnych należy oznaczyć odpowiednimi piktogramami,
- w poziomie kondygnacji podziemnej należy stosować skrzydła drzwiowe stalowe.

2.3. Ścianki przesuwne.

- ścianki przesuwne należy stosować w audytoriach, sali zmiennego przeznaczenia, w dwóch zespołach sal seminaryjnych,
- należy stosować ścianki sterowane, półautomatyczne z elektrycznym uszczelnieniem ściany zapewniające wymaganą przepisami izolacyjność dźwiękową przegrody,
- ścianki należy wykończyć laminat HPL z brudownikiem obustronnym wysokości 100 mm ze stali nierdzewnej satynowanej,
- wentylację, klimatyzację i oświetlenie należy wykonać rozdzielnie dla każdego z dzielonych pomieszczeń z możliwością wspólnego sterowania,
- przestrzeń nad ścianą przesuwą powyżej sufitu odwieszanego należy zaizolować akustycznie, należy minimalizować przechodzenie instalacji po wyżej ścianie przesuwniej.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takich narzędzi i sprzętu, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i wykonywanych robót oraz będą przyjazne dla środowiska.

Sprzęt do zastosowania podczas wykonywania robót:

- poziomica,
- pion,
- metr,
- śrubokręty,
- dłuta,
- młotki ręczne,
- kielnie,
- noże,
- pace murarskie,
- wiertarki,
- wkręta,
- wyciąg,
- żuraw samochodowy,
- rusztowania i drabiny.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Materiały należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Elementy do transportu należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem przez odpowiednie opakowanie. Zabezpieczone przed uszkodzeniem elementy należy przewozić w miarę możliwości przy użyciu palet lub jednostek kontenerowych. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się lub utratą stateczności podczas transportu. Jeżeli długość przewożonych elementów jest większa niż długość samochodu to wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m.

Przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w transporcie drogowym.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportowych, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i właściwość przewożonych materiałów i sprzętów.

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportowe muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego.

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. 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 2,5 m oraz
- ± 15 mm dla wymiarów od 2,5 m do 5,0 m,

w ścianach gotowych otynkowanych i z cegły

- ± 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 węgarzek.

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.

5.2.2.1. Przygotowanie ościeży.

Ościeża powinny odznaczać się dokładnością kształtu i wymiarów, ich płaszczyzny powinny być równe i gładkie, a przed montażem stolarki oczyszczone z pyłu. Warstwa izolacji termicznej w ścianach wielowarstwowych powinna równo dochodzić do krawędzi otworu na całym obwodzie ościeża. 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.

5.2.2.2. 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 zdejmują. 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 węgarkiem również luz przy płaszczyźnie węgarka. 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, tuleje rozpierane lub specjalne wkręty.

Ościeżnice powinny być osadzone w murze za pomocą kotwi stalowych.

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 $\frac{3}{4}$ 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.

Z uwagi na konstrukcję ściany kotwy mogą być używane do wszystkich rodzajów ścian, natomiast tuleje rozpierane i wkręty nie mogą być stosowane do ścian szczelinowych, w których ościeżnica jest osadzona w strefie izolacji termicznej.

Rodzaj łączników, ich wymiary i rozstaw powinny być tak dobrane, aby spełnione były wymagania 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 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.

5.2.5.1. Obróbki zewnętrzne i wewnętrzne.

Do czasu całkowitego wykończenia gładów ościeżnice i skrzydła okienne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zachłapaniem.

5.2.5.2. 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.

Parapet powinien być osadzony po uszczelnieniu okna w ościeżu. Parapet powinien być podsunięty pod próg okna, co umożliwia 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. 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 węgarkiem 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 zamoknięcie 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.

Luzy 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.

5.4. Montaż fasad aluminiowych o konstrukcji słupowo-ryglowej.

Montaż fasad o konstrukcji słupowo-ryglowej powinien odbywać się zgodnie z wcześniej przygotowaną dokumentacją techniczną, która winna uwzględniać wszystkie wymagania i założenia architektoniczne i budowlane oraz zawierać między innymi specyfikację materiałową elementów, rozwiązania szczegółowe węzłów konstrukcyjnych, oraz schematy montażowe.

Montaż fasad o konstrukcji słupowo-ryglowej zaleca się powierzyć odpowiednio przeszkolonym i przygotowanym brygadam montażowym.

5.4.1. Prace przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do montażu fasady należy:

- dokładnie przeanalizować dokumentację montażową fasady, która pozwoli na określenie kolejności montażu oraz umożliwi sprawdzenie przygotowania obiektu do montażu,
- dokonać sprawdzenia zgodności dostaw elementów aluminiowych i innych ze specyfikacją materiałową,
- sprawdzić wypoziomowanie poszczególnych kondygnacji, rozpoczynając od poziomu zerowego,
- sprawdzić szerokość otworów w ścianach lub długość stropów kondygnacji budynków,
- sprawdzić wypoziomowanie ostatniej kondygnacji z uwzględnieniem murów służących do montażu attyk,
- sprawdzić zachowanie pionów i wypoziomowanie stropów do których przez wsporniki i okucia mocowane są słupy nośne fasady.

5.4.2. Sposoby montażu ramy aluminiowej.

Systemy fasad o konstrukcji słupowo-ryglowej pozwalają na zastosowanie kilku wariantów montażu w zależności od potrzeb i wymagań narzuconych warunkami budowy. Różne warianty

montażu można stosować dzięki zastosowaniu połączeń nakładkowych słupa i rygla, oraz specjalnym łącznikom.

Montaż segmentowy ramy aluminiowej złożonej ze słupów i rygli, z wykorzystaniem słupa połówkowego, jest to typowy sposób montażu fasady osłonowej zawieszanej o dużej długości. Jego podstawową zaletą jest szybkość montażu, którą osiąga się przez zmontowanie słupów i rygli w warsztacie łącznie z założeniem uszczelek przyszybowych oraz uszczelnieniem węzłów. Następnie gotowe segmenty są transportowane na budowę.

Montaż ramy aluminiowej złożonej ze słupów i rygli w całości, wykorzystywany głównie do fasad wypełniających. Posiada podobne zalety jak sposób montażu segmentowego.

Montaż drabinowy, wykorzystywany m.in. do fasad osłaniających klatki schodowe. Montaż polega na przygotowaniu drabin złożonych ze słupów i rygli. Następnie drabiny są transportowane na budowę oraz mocowane do wsporników. Pomiedzy drabiny montuje się rygle.

Montaż słup-słup-rygle wykorzystywany głównie w przypadku konieczności dostarczenia na budowę fasady w elementach, (np. brak odpowiedniego transportu) lub w przypadku, kiedy zachodzi konieczność montowania poszczególnych słupów indywidualnie. Montaż tego typu posiada wadę w postaci wysokich kosztów montażu, wynikających z przeniesienia znacznej części prac na budowę.

Montaż słup-rygle-słup wykorzystywany w podobnych przypadkach jak wariant poprzedni.

5.4.3. Montaż uszczelek.

W celu zapewnienia właściwej szczelności fasady na przenikanie wody i powietrza montuje się uszczelki przyszybowe wewnętrzne i zewnętrzne oraz uszczelnia węzeł połączenia słup-rygiel.

Uszczelki klei się klejem szybkoschnącym, a szczeliny połączeń wypełnia masa silikonowa.

5.4.4. Montaż wypełnień.

Szyby podczas montażu należy podeprzeć specjalnymi wspornikami aluminiowymi oraz podkładkami tworzywowymi w odległości ok. 150 mm od krawędzi pionowej szyby. W fasadzie strukturalnej wypełnienia w postaci ram okiennych montowane są za pomocą łączników ze stali nierdzewnej, zawiasów nożycowych oraz okuć obwiedniowych.

5.4.5. Montaż listew dociskowych i maskujących.

Listwy dociskowe mają za zadanie mocować elementy wypełnień i przykręcane są do słupów oraz rygli za pomocą wkrętów samowiercących lub samogwintujących. Gwarancją prawidłowego docisku jest właściwie dobrana tolerancja poszczególnych elementów oraz prawidłowo nastawione sprzęgło wkrętarki. Listwy dociskowe montuje się z założonymi uprzednio uszczelkami a następnie uszczelnia połączenie listwy pionowej z poziomą. Następnie zatrzaskuje się listwy maskujące najpierw pionowe, a następnie poziome. Po zakończeniu montażu listew maskujących należy wykonać montaż elementów zamykających fasadę z boków, góry i dołu.

W niektórych fasadach nie stosuje się listew dociskowych i maskujących.

5.5. Montaż ścianek przesuwnych.

Montaż ścianek przesuwnych wykonać ściśle według wytycznych montażowych instrukcji producenta wybranego systemu przesuwne.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.

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, 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” pkt. 7.

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” pkt. 8.

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 techniczną,
- 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 0,75 mm na długości 500 mm. Zwichrowania skrzydła, mierzona jako odchyłka jednego z naroży względem płaszczyzny poprowadzonej przez trzy pozostałe naroża nie powinno przekraczać 3 mm. Wygięcie (wypaczenie) skrzydła nie powinno być większe niż 2mm. Płaskość miejscowa nie może być większa niż 0,6 mm.

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 powinny być łączone w narożach za

pomocą narożników systemowych do których przykleja się proste odcinki uszczelek lub mogą być cięte w narożach i łączone za pomocą kleju wulkanizacyjnego.

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:

- co najmniej 2 na profil,
- maksymalna odległość pomiędzy otworami drenażowymi 500 mm,
- maksymalna odległość od narożnika lub połączenia ze słupkiem max 250 mm.

Otwory drenażowe wykonywane na powierzchniach profili widocznych od zewnątrz budynku muszą być przesłonięte specjalnymi zaślepkami. Otwory drenażowe należy zawsze wykonywać w najniższym punkcie komory, w której jest mocowana szyba. W górnej części pionowych profili skrzydła (około 1500 mm od górnego naroża) należy wykonać otwory dekompresyjne o średnicy min \varnothing 5 mm.

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. 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) 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.
- 17) PN-B-02020 Ochrona cieplna budynków.
- 18) PN-B-03220 Konstrukcje aluminiowe. Obliczenia statyczne i projektowe.
- 19) PN-H-93669 Aluminium i stopy aluminium. Kształtowniki.
- 20) PN-B-13079 Szkło budowlane. Szyby zespolone.
- 21) PN-B-13083 Szkło budowlane bezpieczne.
- 22) PN-B-92210 Elementy i segmenty ścienne aluminiowe. Drzwi i segmenty z drzwiami – szklone. Ogólne wymagania i badania.
- 23) PN-EN ISO 10077-1 Właściwości cieplne okien, drzwi i żaluzji. Obliczenie współczynnika przenikania ciepła. Część 1: Metoda uproszczona.
- 24) PN-EN ISO 6946:2004 Komponenty budowlane i elementy budynku -- Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła -- Metoda obliczania.
- 25) PN-89/H-92125 Stal. Blachy i taśmy ocynkowane.
- 26) PN-78/M-69011 Złącza spawane w konstrukcjach stalowych.
- 27) PN-79/M-82903 Nity. Wymagania i badania.
- 28) PN-82/M-82054 Śruby, wkręty i nakrętki.
- 29) PN-71/H-04451 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
- 30) PN-93/B-02862 Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie.
- 31) PN-EN ISO 6946 Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła.
- 32) PN-99/B-02151 Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budownictwie.
- 33) PN-82/B-2003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne.
- 34) PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem.
- 35) PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia wiatrem,
- 36) Instrukcja ITB nr 224 - Wymagania techniczno-użytkowe dla lekkich ścian zewnętrznych w budownictwie ogólnym.
- 37) ZUAT-15/II.05 Systemy lekkich ścian osłonowych o kontr. szkieletowej z profili aluminiowych.

ST 01.14 - ROBOTY ŚLUSARSKIE (CPV 45421160-3)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ślusarskich związanych z montażem balustrad i pochwytów oraz innych wyrobów ślusarskich.

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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy robotach ślusarskich związanych z montażem balustrad i pochwytów oraz pozostałych wyrobów ślusarskich.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” 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 Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Składowanie materiałów budowlanych powinno być wykonane w sposób zabezpieczający przed możliwością wywrócenia, zsunienia lub rozsunięcia się składowanych materiałów i elementów.

Wszystkie materiały zastosowane do budowy powinny posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty, odpowiadać normom oraz być zgodne z Dokumentacją Techniczną.

2.1. Balustrady.

- balustrady należy wykonać na klatkach schodowych, w obrębie pierwszej kondygnacji holu głównego, na tarasie nad audytoriami, ponadto należy uwzględnić niezbędne balustrady techniczne w obrębie pomieszczeń technicznych i przestrzeni serwisowej na dachu budynku,

- w holu głównym i na tarasie należy przewidzieć balustrady całoszklane samonośne z mocowaniem liniowym w profilu aluminiowym oraz z nasadzonym pochwytem ze stali nierdzewnej,
- należy stosować szkło odżelazione,
- na klatkach schodowych należy stosować balustrady z profili stalowych mocowane do policzków biegów i spoczników, z dwustronnymi pochwytemi ze stali nierdzewnej,
- w pom. technicznych należy stosować techniczne balustrady ze stali ocynkowanej.

2.2. Oslony żaluzjowe.

- osłony żaluzjowe należy stosować jako parawan urządzeń technicznych na dachu i ewentualne zabezpieczenie ściennych czerpni i wyrzutni,
- należy stosować żaluzje z tłoczonego aluminium powlekane w kolorze czystej bieli na elewacji i grafitowe w przestrzeni dachu,
- żaluzje należy mocować do systemowej podkonstrukcji,
- lamele żaluzji montować poziomo w rozstawie zapewniającym pełne zakrycie zasłanianych elementów.

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 Technicznej.

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. Wykonywanie robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Przy przemieszczaniu elementów metalowych przeznaczonych do osadzenia we fragmenty budynku nie wolno wyrządzać szkód w pracach już wykonanych.

Prace pomocnicze związane z wbudowaniem, osadzaniem i montażem wyrobów metalowych należy przygotować w taki sposób, aby było zapewnione bezpieczeństwo i higiena pracy osób, zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

Wyroby metalowe powinny być osadzone zgodnie z Dokumentacją Techniczną lub instrukcją zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

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 niedopuszczalne ze względu na zastosowane powłoki antykorozyjne wyrobów.

Montaż powinien być poprzedzony wytrasowaniem miejsc otworów montażowych w podłożu: posadzce, ścianach. Wklejenie kołków mocujących powinno być wykonane z wyprzedzeniem wystarczającym do uzyskania dopuszczalnej wytrzymałości połączenia do przeprowadzenia montażu wyrobu do podłoża. Nie dopuszcza się do montażu wkrętami, śrubami z uszkodzonymi łbami.

Długości śrub powinny być ustalane w zależności od całkowitej grubości łączonych części, uwzględniając naddatek na podkładkę, nakrętki, przeciwnakrętki lub zawlecзки. Śruby nie powinny wystawać ponad nakrętkę więcej niż o 2 zwoje gwintu, a wkręcone w gwintowany otwór przelotowy nie powinny wystawać ponad płaszczyznę łączonych części lub elementów.

Do łączenia elementów metalowych z konstrukcją budowli stosować należy złącza rozporowych, kołków kotwiących. Osadzanie kołków rozporowych powinno być dokonywane z zachowaniem odpowiednich zasad:

- otwór powinien odpowiadać średnicy kotwy,
- z otworu należy usunąć pył i drobiny urobku,
- wcisnąć kołek w wywiercony otwór lekkim uderzeniem młotka
- przestrzegać najmniejszej dopuszczalnej głębokości osadzenia,
- kołek rozprężyć dokręcając śrubę dopuszczalnym momentem.

W przypadku kotew wklejanych:

- otwór powinien być nieco większy od średnicy kotwy,
- kotwę posmarować klejem,
- wcisnąć w oczyszczony z pyłu otwór,
- po osiągnięciu pełnej nośności (wg karty technicznej wybranego systemu) można przystąpić do montażu wyrobów metalowych.

Złącza rozporowe przeznaczone do przenoszenia dużych obciążeń wyrywających powinny być metalowe wkręcane lub wklejane. Wszystkie wyroby metalowe montować zgodnie z rysunkami szczegółowymi.

Montaż balustrad oraz pochwytów 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, wbić część kołka rozporowego przy użyciu młotka, wkręcić śruby. Następnie wypoziomować element i w ten sam sposób przytwierdzić drugi koniec elementu.

Oslony żaluzjowe montować ściśle według wytycznych producenta wyrobu.

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 obowiązujących norm oraz posiadać świadectwa jakości producenta (certyfikaty i atesty).

Badania gotowych elementów metalowych 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 wykazywać pęcherzy, odprysków, łuszczenia lub pęknięć,
- rodzajów, liczby i wielkości okuć oraz ich zamocowanie – na zgodność z Dokumentacją Techniczną 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.

6.3. Kontrola jakości robót.

Kontrola jakości wykonania robót, polega na zgodności wykonania robót z Dokumentacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

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 Techniczną.

7. Obmiar robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiaru jest mb (metr bieżący) balustrad i pochwytów oraz sztuka dla danego wyrobu ślusarskiego.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego montażu balustrad wraz z pochwytami oraz pozostałych wyrobów ślusarskich.

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

8.1. Odbiór elementów przed wbudowaniem.

Przy odbiorze powinny być sprawdzone następujące cechy:

- zgodność wykonania elementów i ich składowych z Dokumentacją Techniczną,
- 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.

8.2. Odbiór elementów po wbudowaniu.

Przy odbiorze elementów ślusarsko-kowalskich powinny być sprawdzone:

- prawidłowość osadzenia elementu w konstrukcji budowlanej,
- prawidłowość działania elementów ruchomych oraz urządzeń zamykających,
- zgodność wbudowanego elementu,
- inne, których sprawdzenia komisja odbioru uzna za niezbędne dla jakości wykonanych 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-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.
- 5) PN-EN 20225:1994 Części złączne. Śruby, wkręty i nakrętki. Wymiarowanie.
- 6) PN-EN 26157-1:1998 Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby dwustronne ogólnego stosowania.
- 7) PN-EN ISO 15481:2002 Wkręty wierzące samogwintujące z łbem walcowym wypukłym z wgłębieniem krzyżowym.
- 8) PN-73/H-92903 Stopy cynku. Blachy i taśmy.
- 9) PN-88/H-01105 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- 10) PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
- 11) „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Tom I. Część 4, Arkady, Warszawa 1997.

ST 01.15 - MONTAŻ DŹWIGÓW OSOBOWO-TOWAROWYCH (CPV 45313100-5)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem dźwigów osobowo-towarowych.

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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy montażu dźwigów osobowo-towarowych.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” 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 Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.1. Windy i platformy dla osób niepełnosprawnych.

- obiekt należy wyposażyć w dwa dźwigi: osobowy i towarowo-osobowy,
- należy stosować dźwigi przystosowane do przewozu osób niepełnosprawnych,
- elektryczne, bezreduktorowe, z maszynownią zlokalizowaną w szybie o wymiarach kabin: wys.220cm, szer. 140cm x głębokość 165cm oraz szer. 110cm x głębokość 210cm,
- kasety sterujące ze szkła emaliowanego z wypukłymi znakami i pismem Braille’a,
- wykończenie kabiny – ze stali nierdzewnej satynowanej,
- wykończenie podłogi – tj. wykończenie posadzki holu,
- drzwi do kabiny ze stali nierdzewnej satynowanej,
- kabina wyposażona w poręcze ze stali nierdzewnej i lustra,
- w windzie towarowej należy przewidzieć dolną listwę odbojową ze stali nierdzewnej,
- w audytorium należy zainstalować dwie platformy zapewniające dostęp dla osób niepełnosprawnych do dolnej części sal,

- należy przewidzieć wykończenie ze stali nierdzewnej portali drzwiowych na styku z pozostałymi elementami wykończenia wnętrza.

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 założoną technologią.

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” pkt. 4.

Materiały i sprzęt należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Przewożone materiały i sprzęt 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. Wykonywanie robót.

5.1. Ogólne warunki wykonywania robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

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.

- Montaż dźwigu należy wykonać zgodnie z wytycznymi i instrukcją montażu Producenta.
- Rozładować dostawę i transport w miejsce ustalone, zinventaryzować kompletność.
- Wykonać odbiór pod wzg. BHP pomostów montażowych i balustrad drzwiowych (z udziałem Inspektora Nadzoru).
- Wyznaczyć osie prowadnic, drzwi i kabin poprzez pionowanie szybów dźwigowych.
- Zamontować kotwy i prowadnice.

- Zamontować konstrukcje wsporcze i napędy.
- Zamontować ramę przeciwwagi i platformę kabinową.
- Zamontować drzwi przystankowe.
- Zamontować instalacje 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.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości.

Ogólne zasady dotyczące 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 obowiązujących norm oraz posiadać świadectwa jakości producenta i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

6.3. Kontrola jakości robót.

Kontrola jakości wykonania robót, polega na ocenie zgodności wykonania robót.

Kontroli podlega:

- sprawdzenie poprawności montażu dźwigu osobowego,
- sprawdzenie poprawności działania dźwigu osobowego,
- sprawdzenie zgodności z zaleceniami i wymaganiami Producenta.

7. Obmiar robót.

Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiaru jest komplet montażu dźwigu osobowego i platformy dla osób niepełnosprawnej.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Odbiorowi podlega wykonanie montażu i sprawdzenie działania dźwigu osobowego.

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 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 z dnia 8 grudnia 2005 r.w sprawie zasadniczych wymagań dla dźwigów i ich elementów bezpieczeństwa (Dz. U. Nr 263, poz. 2198 z e zmianami).
- 4) PN-EN 81-1:2002 - Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów - Część 1: Dźwigi elektryczne.
- 5) PN-EN 81-21:2009 - Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów - Dźwigi przeznaczone do transportu osób i towarów.
- 6) PN-EN 81-28:2004 - Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów - Dźwigi osobowe i towarowe --- Część 28: Zdalne alarmowanie w dźwigach osobowych i towarowych.
- 7) PN-EN 81-58:2005 - Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów - Badania i próby --- Część 58: Próba odporności ogniowej drzwi przystankowych.
- 8) PN-EN 81-70:2005 - Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów - Szczególne zastosowania dźwigów osobowych i towarowych - Część 70: Dostępność dźwigów dla osób, w tym osób niepełnosprawnych.
- 9) PN-EN 81-71:2005 - Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów - Szczególne zastosowania dźwigów osobowych i towarowych - Część 71: Dźwigi odporne na wandalizm.
- 10) PN-EN 81-73:2006 - Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów - Szczególne zastosowania dźwigów osobowych i towarowych - Część 73: Funkcjonowanie dźwigów w przypadku pożaru.
- 11) PN-EN 12016:2006 - Kompatybilność elektromagnetyczna - Dźwigi, schody i chodniki ruchome – Odporność.
- 12) PN-EN 12385-3:2007 - Liny stalowe - Bezpieczeństwo - Część 3: Informacje dotyczące stosowania i konserwacji.
- 13) PN-EN 12385-5:2004 - Liny stalowe - Bezpieczeństwo - Część 5: Liny splotkowe dla dźwigów.
- 14) PN-EN 13015:2003 - Konserwacja dźwigów i schodów ruchomych - Zasady opracowywania instrukcji konserwacji.
- 15) PN-EN 13411-7:2007 - Zakończenia lin stalowych - Bezpieczeństwo - Część 7: Zacisk sercowkowy symetryczny.
- 16) PN-EN 81-40:2008 Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów - Dźwigi specjalne do transportu osób i towarów - Część 40: Dźwigi schodowe oraz podesty ruchome pochyłe dla osób z ograniczoną zdolnością poruszania się.
- 17) PN-EN 81-3:2000+A1:2008 Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów - Część 3: Dźwigi towarowe małe elektryczne i hydrauliczne.

ST 01.16 - WYPOSAŻENIE (CPV 45421153-1)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z dostawą i montażem wyposażenia.

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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy dostawie i montażu wyposażenia, drobnych elementów wykończenia wnętrz i zabudowy meblowej stałej.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” 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 Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.1. Drobne elementy wykończenia wnętrz.

- należy przewidzieć kompletne wyposażenie obiektu w drobne elementy wykończenia wnętrz w tym: cokoły przyposadzkowe, tablice suchościeralne, uchwyty do rzutników multimedialnych, odbojnice korytarzowe, ograniczniki stopnia otwarcie drzwi, kryzy osłaniające widoczne przejścia instalacji przez przegrody budowlane, drobny sprzęt pożarniczy, piktogramy i informację wizualną pomieszczeń – systemowe tabliczki modułowe z aluminium z wymiennymi rubrykami, wycieraczki odwodnione z profilami aluminiowymi i nylonowymi szczotkami – przy wszystkich wejściach do budynku oraz inne drobne detale wykończenia wnętrz,
- w części sal seminaryjnych oraz w audytoriach należy przewidzieć tablice kredowe, w pomieszczeniach tych należy zainstalować umywalkę,

- we wszystkich pomieszczeniach należy przewidzieć rolety zacinające na oknach, w audytoriach należy przewidzieć kotary zacinające sterowane automatycznie poprzez system sterowania oświetleniem, należy stosować rolety gwarantujące pełne zaciemnienie pomieszczeń, tkaninowe z atestem trudnozapalności i nie rozprzestrzeniające ognia NRO, kasety osłonowe rur nawojowych i boczne prowadnice – aluminiowe lakierowane w kolorze stolarki.

2.2. Zabudowa meblowa stała.

- należy wykonać zabudowę meblową stałą w tym: ladę recepcyjną i szatniową wraz z wieszakami w obrębie holu wejściowego, blaty umywalkowe w sanitariatach, zabudowę pomieszczenia socjalnego, fotele audytoryjne,
- zabudowę ludy szatniowo-recepcyjnej należy wykonać w konstrukcji stalowej ocynkowanej z okładziną z płyt wykończonych laminatem wysokociśnieniowym HPL, od strony obsługi należy przewidzieć blaty robocze z przestrzenią na sprzęt komputerowy, szuflady i szafki zamykane, na styku z posadzką po całym obwodzie należy przewidzieć brudownik ze stali nierdzewnej, blaty wykończyć konglomeratem kwarcytowym w kolorze czystej bieli,
- wieszaki szatniowe należy wykonać z profili ze stali nierdzewnej z hakami oraz żetonami z grawerowanymi numerami,
- zabudowę meblową pom. socjalnego należy wykonać w formie aneksu kuchennego z płyt wykończonych laminatem wysokociśnieniowym HPL i blatem z konglomeratu kwarcytowego w kolorze czystej bieli, ciąg kuchenny należy wyposażić w umywalkę, zlewozmywak, lodówkę podblatową oraz komplet szafek i szuflad,
- blaty umywalkowe w pomieszczeniach sanitariatów należy wykonać z konglomeratu kwarcytowego w kolorze czystej bieli na wspornikowej podkonstrukcji stalowej,
- audytorium należy wyposażić w fotele audytoryjne z pulpitemi; fotele należy wykonać w konstrukcji stalowej z siedziskiem i oparciem ze sklejki profilowanej, siedziska i oparcia tapicerowane; fotele wyposażone w mechanizm automatycznego zamykania zwolnionego siedziska i samozamykacz wysuwanego pulpitu.

2.3. Wyposażenie pomieszczeń sanitarnych i gospodarczych.

- pomieszczenia sanitarne należy wyposażić w kompletne wyposażenie w tym: miski ustępowe i pisuary - wiszące wraz z zestawami podtynkowymi wyposażonymi a pneumatyczną armaturę spłukującą, umywalki podblatowe okrągłe, miski ustępowe dla osób niepełnosprawnych wraz z kompletem uchwytów i poręczy, umywalki dla osób niepełnosprawnych wraz z kompletem uchwytów i poręczy, przegrody pisuarowe, baterie umywalkowe wykonane z litego mosiądzu, chromowane, z regulacją czasu wypływu, lustra, dozowniki do mydła, kosze na odpady, podajniki na ręczniki, uchwyty na papier, szczotki WC, wieszaki, kompletny system ścianek i drzwi do kabin WC z płyt HPL, zawory czerpalne wody, wszystkie ww. elementy wyposażenia w standardzie wandaloodpornym;
- pomieszczenia gospodarcze należy wyposażić w komory gospodarcze stojące, samonośne ze stali nierdzewnej z rusztem na wiadro, baterię umywalkową z wyciąganą wylewką, zawór czerpalny wody.

2.4. Wyposażenie meblowe ruchome.

- obiekt należy wyposażyć w komplet ruchomych mebli biurowych, gospodarczych, magazynowych i siedzisk w przestrzeniach ogólnodostępnych,
- w pomieszczeniach biurowych, w Sali Rady Instytutu, na katedrach audytoriów, w recepcji i reżyserkach należy stosować fotele pracownicze z podstawą pięcioramienną, aluminiową, kółkami dostosowanymi do powierzchni miękkich, amortyzator gazowy z płyną regulacją wysokości siedziska, mechanizm umożliwiający synchroniczne odchylanie oparcia i siedziska, siedzisko wykonane ze sklejki, oparcie plastikowe dostosowane do kształtu kręgosłupa, element pokryte pianką poliuretanową i tapicerowane tkaniną, podłokietniki regulowane z nakładką poliuretanową,
- pomieszczenia biurowe należy wyposażyć w zestawy foteli wypoczynkowych ze stolikami, fotele tapicerowane, wykonane z pianki wtryskiwanej na stelażu stalowym i siedzisku ze sklejki, nogi z rur stalowych – chromowanych; stół kawowy niski 70x70cm z białym blatem z płyty wiórowej laminowanej gr.25mm,
- pomieszczenia biurowe należy wyposażyć w biurka 160x80x74cm, nogi biurka wykonane z profili prostokątnych w kształcie ram połączonych ze sobą belką konstrukcyjną, blat z płyty wiórowej dwustronnie laminowany gr.25mm, biurko wyposażone w komplet przelotek i kanałów do prowadzenia okablowania, biurka wolnostojące dodatkowo wyposażyć w blendę zamykającą przestrzeń podbiurkową, w zestawie z biurkiem: kontener podblatowy 43x52x58cm, mobilny na kółkach, wyposażony w szuflady na prowadnicach rolkowych cichobieżnych z samodomykiem,
- pomieszczenia biurowe należy wyposażyć w komplet szaf i półek w tym: półki wiszące wykonane z płyty laminowanej dwustronnie 120x39x43cm, szafy ubraniowe z drążkiem i półkami z płyty laminowanej dwustronnie 80x60x183cm, szafki aktowe półotwarte z płyty laminowanej dwustronnie 80x60x183cm wyposażone w półki oraz drzwi zamykane na klucz do 2/3 wysokości,
- sale seminaryjne, sale zmiennego przeznaczenia, pomieszczenia pomocnicze należy wyposażyć w krzesła sklejkowe na stelażu stalowym – chromowanym, z możliwością sztaplowania,
- sale komputerowe należy wyposażyć w fotele dedykowane do pracy przy komputerze,
- sale seminaryjne, komputerowe, sale zmiennego przeznaczenia, pomieszczenia pomocnicze należy wyposażyć w biurka 85-120x60x74cm, nogi biurka wykonane z profili prostokątnych w kształcie ram połączonych ze sobą belką konstrukcyjną, blat z płyty wiórowej dwustronnie laminowany gr.25mm, biurka w salach komputerowych należy dodatkowo wyposażyć w uchwyty do komputerów oraz komplet przelotek i kanałów do prowadzenia okablowania,
- w przestrzeniach holi należy wykonać siedziska modułowe z możliwością zestawiania w różnych układach, siedzisko tapicerowane ekoskórą, nogi stalowe chromowane,
- pomieszczenia gospodarcze należy wyposażyć w szafy gospodarcze 90x42x192cm wykonane z blachy stalowej malowanej proszkowo, z półkami, zamykana drzwiami z zamkiem,
- pomieszczenia magazynowe należy wyposażyć w regały magazynowe 95x60x248cm wykonane z blachy, min. udźwig półek 150kg.

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 założoną technologią.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Materiały i sprzęt należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Przewożone materiały i sprzęt 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. Wykonywanie robót.

5.1. Ogólne warunki wykonywania robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Zakres elementów wyposażenia.

Montaż elementów wyposażenia wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta wyrobu.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości.

Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.2. Kontrola jakości materiałów i 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 Techniczną i wymaganiami ST.

W szczególności zakres badań obejmuje:

- badanie dostaw materiałów i zgodności z wymaganiami,
- sprawdzanie dokumentów dopuszczenia materiałów do stosowania,
- kontrolę prawidłowości wykonania Robót (geometrii i technologii),
- kontrolę poprawności i jakości wykonania,
- ocenę estetyki wykonanych Robót.

7. Obmiar robót.

Ogólne zasady dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiaru dla wykonanych i odebranych robót jest:

- szt. (sztuka),
- kpl (komplet).

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

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.

ST 02.01 - ROBOTY POMIAROWE PRZY LINIOWYCH ROBOTACH ZIEMNYCH (CPV 45111200-0)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót pomiarowych przy liniowych robotach ziemnych.

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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich.

1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych.

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- a) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,

- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

1.3.2. Wyznaczenie obiektów inżynierskich.

Wyznaczenie obiektów inżynierskich obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu (kontur, podpory, punkty).

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

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 Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.2. Rodzaje materiałów.

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

„Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. Sprzęt pomiarowy.

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,

- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.2. Transport sprzętu i materiałów.

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

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. Zasady wykonywania prac pomiarowych.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych.

Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzedne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji, to powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inspektora Nadzoru.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych.

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

5.4. Odtworzenie osi trasy.

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych.

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót).

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

5.6. Wyznaczenie położenia obiektów inżynierskich.

Dla każdego z obiektów należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:

- a) wytyczenie osi obiektu,

b) wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu.
Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.

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 prac pomiarowych.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 5.4.

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 km (kilometr) lub m (metr) odtworzonej trasy w terenie.

8. Odbiór robót.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

8.2. Sposób odbioru robót.

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru.

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) Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- 2) Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
- 3) Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
- 4) Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
- 5) Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
- 6) Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
- 7) Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983

ST 02.02 - KORYTOWANIE, PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZENIE PODŁOŻA (CPV 45111200-0)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru związanych z wykonywaniem profilowania i zagęszczaniem podłoża gruntowego.

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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta, wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni.

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 Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

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 wykonywania robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki lemieszem bezzębnym,
- wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4. Wykonawca może stosować dowolne środki transportu dopuszczone do ruchu drogowego.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót.

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania korytowania, profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw konstrukcyjnych.

Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.3. Wykonanie koryta.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych, niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Grunt odspoiony w czasie wykonywania koryta powinien być wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład.

5.4. Profilowanie i zagęszczenie podłoża.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić rzędne terenu. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były, o co najmniej 5 cm wyższe. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej

strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla:
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2. Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniu podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inspektor Nadzoru oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.2. Badania w czasie robót.

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.

6.2.2. Szerokość profilowanego podłoża.

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się o więcej niż +10 cm i -5 cm.

6.2.3. Równość profilowanego podłoża.

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 2-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	5 razy
2	Równość podłużna	5 razy
3	Równość poprzeczna	5 razy
4	Spadki poprzeczne	5 razy
5	Rzędne wysokościowe	co 10 m
6	Ukształtowanie osi w planie	co 10 m
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej

6.2.4. Spadki poprzeczne.

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.2.5. Rzędne wysokościowe.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

6.2.6. Ukształtowanie osi w planie.

Oś w planie nie może być przesunięta o więcej niż ± 5 cm.

6.2.7. Zagęszczenie profilowanego podłoża.

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami profilowanego podłoża.

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości, co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

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) wykonanego koryta.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” w pkt. 8.

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega odbiorowi robót zanikających wg zasad określonych w pkt. 8.1.1. ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

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-88-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 2) PN-/B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
- 3) BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- 4) BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
- 5) BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

ST 02.03 - PODBUDOWA Z KRUSZYWA NATURALNEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE (CPV 45233120-6)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) zawiera wymagania szczegółowe związane z wykonaniem i odbiorem podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie.

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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu podbudów i podłoży z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie. Podbudowę z kruszywa naturalnego wykonuje się, jako podbudowę pomocniczą (warstwę wzmacniającą), podbudowę zasadniczą.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

1.4.2. Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

Pozostałe 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 Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.2. Rodzaje materiałów.

Materiałem do wykonania warstwy podbudowy jest pospółka o danej frakcji. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.2.1. Wymagania dla kruszywa naturalnego.

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-EN 933-1/2000 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia.

Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać $\frac{2}{3}$ grubości warstwy układanej jednorazowo.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne kruszywa

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania – kruszywa naturalne	Badania według
		Warstwa pomocnicza	
1	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 12	PN-EN 933-1/2000
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	10	PN-EN 933-1/2000
3	Zawartość ziaren nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	45	PN-EN 933-4/2001
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	PN-EN 1744-1/2000
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metoda I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	PN-EN 933-8/2001
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	45	PN-EN 1097-2/2000
		40	
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	4	PN-B-06714-18
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m) , nie więcej niż	10	PN-EN 1367/2001
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż	1	PN-EN-1744-1/2000
10	Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) dla warstwy pomocniczej przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,03$,	60	PN-S-06102

2.2.2. Woda.

Należy stosować wodę czystą, wodociągową.

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 wykonywania robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- prowadnic i szablonów umożliwiających rozłożenie mieszanki w wykopie,
- równiarek lub układarek do rozkładania mieszanki,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych małych walców wibracyjnych, walców - ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych,
- beczkowsów.

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.2. Transport materiałów.

Kruszywa można przewozić samowytadowczymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Ułożenie warstwy z kruszywa naturalnego.

Podłoże powinno spełniać wymagania określone w ST 02.02 „Korytowanie, profilowanie i zagęszczanie podłoża”.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy z kruszywa naturalnego powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa naturalnego.

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu

transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

5.4. Wbudowywanie i zagęszczenie mieszanki kruszywa naturalnego.

Warstwy podbudowy powinny być rozłożone w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności warstwy wg tablicy 1, lp. 10.

5.5. Utrzymanie warstwy.

Warstwa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie, przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotową warstwę do ruchu budowlanego, to jest zobowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt. 2 niniejszej ST.

6.3. Badania w czasie robót.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie warstwy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki	2	600

2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	2 próbki na 2000 m ²	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

6.3.1. Uziarnienie mieszanki.

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi Nadzoru.

6.3.2. Wilgotność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-88-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10% -20%. Wilgotność należy określić według PN-EN 1097-5/2001.

6.3.3. Zagęszczenie warstwy.

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie warstwy należy sprawdzać według BN-77/8931-12.

6.3.4. Właściwości kruszywa.

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2.2.1. Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inspektora Nadzoru.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z kruszywa naturalnego.

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych warstwy podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość warstwy	co 30 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 20 m na łukach o $R > 100$ m, co 10 m na łukach o $R < 100$ m
2	Równość podłużna	w sposób ciągły łątą
3	Spadki poprzeczne ^{*)}	co 20 m
4	Rzędne wysokościowe	co 25 m oraz w punktach wątpliwych
5	Grubość warstwy	co 50 m
6	Nośność warstwy: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	co najmniej w jednym przekroju na każde 500 m co najmniej w 10 punktach na każde 500 m

7	Zagęszczenie - wskaźnik zagęszczenia - E_2/E_1	co najmniej w jednym przekroju na każde 200 m co najmniej w 10 punktach na każde 500 m
---	--	---

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.4.2. Szerokość warstwy.

Szerokość warstwy nie może różnić się o więcej niż +5 cm.

Na odcinkach jezdni bez krawężników i ścieków betonowych szerokość podbudowy powinna być równa szerokości warstwy wyżej leżącej, czyli podbudowy z kruszywa łamanego niesortowanego.

6.4.3. Równość warstwy.

Równość podłużną warstwy należy mierzyć łata, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności warstwy nie mogą przekraczać 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy.

Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z wymaganiami, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

6.4.6. Grubość warstwy.

Grubość warstwy nie może się różnić po zagęszczeniu o więcej niż ± 2 cm.

6.4.7. Nośność i zagęszczenie warstwy.

Moduł odkształcenia powinien być zgodny z podanym w tablicy 4, ugięcie sprężyste powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Cechy warstwy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E_1	od drugiego obciążenia E_2
60	1,03	1,40	1,60	60	120

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy.

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy.

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.4., powinny być naprawione przez spalanie lub zerwanie do

głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Wszelkie naprawy i dodatkowe badania i pomiary zostaną wykonane na koszt Wykonawcy. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza o więcej niż 5 cm i nie zapewni to podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość, do połowy szerokości, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.5.2. Niewłaściwa grubość.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę warstwy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora Nadzoru, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

Po wykonaniu robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy. Koszty poniesie Wykonawca.

6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy.

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zapewnione przez Inspektora Nadzoru.

Gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikło z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę, koszt tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca.

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 m^2 (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy o określonej grubości.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” w pkt. 8.

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega odbiorowi robót zanikających wg zasad określonych w pkt. 8.1.1. ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

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-88-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

- 2) PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- 3) PN-EN 933-1/2000 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
- 4) PN-EN 933-4/2001 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
- 5) PN-EN 1097-5/2001 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
- 6) PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
- 7) PN-EN 1367/2001 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
- 8) PN-EN 1367/2001 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
- 9) PN-EN 1097-2/2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie.
- 10) PN-B-32250/88 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
- 11) PN-S-02205/98 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- 12) PN-S-0610297 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
- 13) PN-EN 933-8/2001 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
- 14) BN-68/-8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
- 15) BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym.
- 16) BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

ST 02.04 - PODBUDOWA Z TŁUCZNIA KAMIENNEGO (CPV 45233120-6)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) zawiera wymagania szczegółowe związane z wykonaniem i odbiorem podbudowy z tłucznia kamiennego.

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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu podbudów i podłoży z tłucznia kamiennego. Podbudowę z tłucznia kamiennego wykonuje się jako podbudowę pomocniczą (warstwę wzmacniającą), podbudowę zasadniczą.

1.4. Określenia podstawowe.

Podbudowa z tłucznia kamiennego - część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i klinca kamiennego.

Pozostałe 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 Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu podbudowy z tłucznia, wg PN-S-96023, są:
o kruszywo łamane zwykłe: tłuczeń i kliniec, wg PN-B-11112, o woda do skropienia podczas wałowania i klinowania.

2.2. Kruszywa.

Do wykonania podbudowy należy użyć następujące rodzaje kruszywa, wg PN-B-11112:

- tłuczeń od 31,5 mm do 63 mm,
- kliniec od 20 mm do 31,5 mm
- kruszywo do klinowania - kliniec od 4 mm do 20 mm.

Inspektor Nadzoru może dopuścić do wykonania podbudowy inne rodzaje kruszywa, wybrane spośród wymienionych w PN-S-96023, dla których wymagania są zgodne z określonymi w ST. (tj. materiały uzyskane z rozbiórek istniejących nawierzchni, lecz z zastrzeżeniem tylko pod drogi dojazdowe i podbudowy pomocnicze).

Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-B-11112, określonymi dla:

o klasy co najmniej II dla podbudowy zasadniczej, o klasy II i III - dla podbudowy pomocniczej.

Do jednowarstwowych podbudów lub podbudowy zasadniczej należy stosować kruszywo gatunku co najmniej 2.

Wymagania dotyczące kruszywa przedstawiono w tablicach 1 i 2.

Tablica 1. Wymagania dla tłucznia i kłińca, wg PN-B-11112

Lp.	Właściwości	Klasa II	Klasa III
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles, wg PN-B-06714-42 a) po pełnej liczbie obrotów,% ubytku masy, nie więcej niż: - w tłuczniu - w kłińcu b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35 40 30	50 50 35
2	Nasiąkliwość wg PN-B-06714-18, %, nie więcej niż : a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	2,0 3,0	3,0 5,0
3	Odporność na działanie mrozu, wg PN-B-06714-19, % ubytku masy, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	4,0 5,0	10,0 10,0
4	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg PN-B-06714-19 i PN-B-11112, % ubytku masy, nie więcej niż: - w kłińcu - w tłuczniu	30 nie bada się	nie bada się nie bada się

Tablica 2. Wymagania dla tłucznia i kłińca w zależności od warstwy podbudowy tłuczniowej, wg PN-B-11112

Lp.	Właściwości	Klasa II	Klasa III
1	Uziarnienie, wg PN-B-06714-15 a) zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro, % nie więcej niż: - w tłuczniu - w kłińcu b) zawartość frakcji podstawowej, % m/m, nie mniej niż: - w tłuczniu i kłińcu c) zawartość podziarna, % m/m, nie więcej niż : - w tłuczniu i w kłińcu d) zawartość nadziarna, % m/m, nie więcej niż: - w tłuczniu i w kłińcu	3 4 75 15 15	4 5 65 25 20

2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12, % m/m, nie więcej niż: - w tłuczniu i w kłińcu	0,2	0,3
3	Zawartość ziaren nieforemnych, wg PN-B-06714-16, % m/m, nie więcej niż - w tłuczniu - w kłińcu	40 nie bada się	45 nie bada się
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy wg PN-B-06714-26: - w tłuczniu i w kłińcu, barwa cieczy nie ciemniejsza niż	wzorcowa	

2.3. Woda.

Woda użyta przy wykonywaniu zagęszczania i klinowania podbudowy może być studzienna lub z wodociągu, bez specjalnych wymagań.

3. Sprzęt.

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. Wymagania szczegółowe.

Do wykonywania podbudowy z tłucznia kamiennego Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub układarek kruszywa do rozkładania tłucznia i kłińca,
- rozsypywarek kruszywa do rozłożenia kłińca,
- walców statycznych gładkich do zagęszczania kruszywa grubego,
- walców wibracyjnych lub wibracyjnych zagęszczarek płytowych do klinowania kruszywa grubego kłińcem,
- szczotek mechanicznych do usunięcia nadmiaru kłińca,
- walców ogumionych lub stalowych gładkich do końcowego dogęszczenia,
- przewoźnych zbiorników do wody zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Przygotowanie podłoża.

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w niniejszej ST.

Podbudowa tłuczniowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do warstwy podbudowy. Na gruncie spoistym, pod podbudowę tłuczniową powinna być ułożona warstwa odcinająca lub wykonane ulepszenie podłoża.

W przypadku zastosowania pomiędzy warstwą podbudowy tłuczniowej a spoistym gruntem podłoża warstwy odcinającej albo odsączającej, powinien być spełniony warunek nieprzenikania cząstek drobnych, wyrażony wzorem:

$$D_{15}/d_{85} \leq 5$$

w którym:

D_{15} - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odcinającej lub odsączającej, w milimetrach,

d_{85} - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża, w milimetrach.

Geowłókniny przewidziane do użycia pod podbudowę tłuczniową powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiednia wytrzymałość mechaniczna geowłóknin, uniemożliwiająca ich przebicie ziarna tłucznia oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uziarnienia podłoża gruntowego.

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 cm.

5.3. Wbudowanie i zagęszczenie kruszywa.

Minimalna grubość warstwy podbudowy z tłucznia nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 1,5-krotnego wymiaru największych ziaren tłucznia. Maksymalna grubość warstwy podbudowy po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm. Podbudowę o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach.

Kruszywo grube powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki albo równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnęła zakładaną grubość.

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być przywałowane dwoma przejściami walca statycznego gładkiego o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

W przypadku wykonywania podbudowy zasadniczej, po przywałowaniu kruszywa grubego należy rozłożyć kruszywo drobne w równej warstwie, w celu zaklinowania kruszywa grubego. Do zagęszczania należy użyć walca wibracyjnego o nacisku jednostkowym co najmniej 18 kN/m² albo płytową zagęszczarką wibracyjną o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m².

Grubość warstwy luźnego kruszywa drobnego powinna być taka, aby wszystkie przestrzenie warstwy kruszywa grubego zostały wypełnione kruszywem drobnym. Jeżeli to konieczne, operacje rozkładania i wwibrowywanie kruszywa drobnego należy powtarzać aż do chwili, gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego.

Po zagęszczeniu cały nadmiar kruszywa drobnego należy usunąć z podbudowy szczotkami tak, aby ziarna kruszywa grubego wystawały nad powierzchnię od 3 do 6 mm.

Następnie warstwa powinna być przywałowana walcem statycznym gładkim o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 50 kN/m, albo walcem ogumionym w celu dogęszczenia kruszywa poluzowanego w czasie szrotkowania.

5.4. Utrzymanie podbudowy.

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie.

Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów.

Badania te powinny obejmować właściwości określone w niniejszej ST.

6.3. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z tłucznia kamiennego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie kruszyw	2	600
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych w kruszywie		
3	Zawartość ziaren nieforemnych w kruszywie		
4	Ścieralność kruszywa	6000 i przy każdej zmianie źródła pobierania materiałów	
5	Nasiąkliwość kruszywa		
6	Odporność kruszywa na działanie mrozu		
7	Zawartość zanieczyszczeń organicznych		

6.3.2. Badania właściwości kruszywa.

Próbki należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem.

Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi Nadzoru.

Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę jego właściwości powinny być wykonane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót i zawsze w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów oraz na polecenie Inspektora Nadzoru.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy, w obecności Inspektora Nadzoru.

6.4. Wymagania dotyczące nośności i cech geometrycznych podbudowy.

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z tłucznia kamiennego

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
8	Nośność podbudowy	Nie rzadziej niż raz na 3000 m ²

^{*)} Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.4.2. Szerokość podbudowy.

Szerokość podbudowy nie może różnić się o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm.

6.4.3. Równość podbudowy.

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 12 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 15 mm dla podbudowy pomocniczej.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy.

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z wymaganiami, z tolerancją 0,5%.

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie.

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta o więcej niż 5 cm.

6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża.

Grubość podbudowy nie może się różnić o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej 2 cm,
- dla podbudowy pomocniczej +1 cm, -2 cm.

6.4.8. Nośność podbudowy.

Pomiary nośności podbudowy należy wykonać zgodnie z BN-64/8931-02.

Podbudowa zasadnicza powinna spełniać wymagania dotyczące nośności, podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania nośności podbudowy zasadniczej w zależności od kategorii ruchu

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm (MPa)	
	Pierwotny M^I_E	Wtórny M^{II}_E
Ruch lekki	100	140
Ruch lekko średni i średni	100	170

Pierwotny moduł odkształcenia podbudowy pomocniczej mierzony płytą o średnicy 30 cm, powinien być większy od 50 MPa.

Zagęszczenie podbudowy należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia M^{II}_E do pierwotnego modułu odkształcenia M^I_E jest nie większy od 2,2.

$$M^{II}_E / M^I_E \leq 2,2$$

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy.

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy.

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.4., powinny być naprawione.

Wszelkie naprawy i dodatkowe badania i pomiary zostaną wykonane na koszt Wykonawcy. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza o więcej niż 5 cm i nie zapewni to podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spalchnienie warstwy na pełną grubość, do połowy szerokości pasa ruchu (lub pasa postojowego czy utwardzonego pobocza), dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.5.2. Niewłaściwa grubość.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora Nadzoru, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

Po wykonaniu robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy. Koszty poniesie Wykonawca.

6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy.

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zapewnione przez Inspektora Nadzoru.

Gdy zniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę, koszt tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca.

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 podbudowy o określonej grubości.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” w pkt. 8.

Wykonanie Robót określonych w niniejszej ST podlega odbiorowi robót zanikających wg zasad określonych w pkt. 8.1.1. ST 00.01 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

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-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- 2) PN-EN 933-1/2000 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
- 3) PN-EN 933-4/2001 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
- 4) PN-B-06714-18/77 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
- 5) PN-EN 1367/2001 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
- 6) PN-EN 1744-1/2000 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.

- 7) PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
- 8) PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.
- 9) PN-S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego
- 10) BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- 11) BN-68/8931 -04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

ST 02.05 - PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU LUB KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM (CPV 45233120-6)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy i ulepszanego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem.

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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy i ulepszanego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012. Grunty lub kruszywa stabilizowane cementem należy stosować do wykonania podbudów zasadniczych, pomocniczych i ulepszanego.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

1.4.2. Mieszanka cementowo-gruntowa - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

1.4.3. Grunt stabilizowany cementem - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.4. Kruszywo stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.5. Podłoże gruntowe ulepszone cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

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 Dokumentacją Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.1. Cement.

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-B-19701, portlandzki z dodatkami wg PN-B-19701 lub hutniczy wg PN-B-19701. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-B-19701

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	
	- cement portlandzki bez dodatków	16
	- cement hutniczy	16
	- cement portlandzki z dodatkami	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300. Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

2.2. Grunty.

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić według metod podanych w PN-S-96012.

Do wykonania podbudów i ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie		
	a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż:	100	
	b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej	85	
	c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej	50	
	d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	20	PN-B-04481
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481

3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481
4	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-B-04481
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi lub doziarnieniu. Grunty o granicy płynności od 40 do 60% i wskaźniku plastyczności od 15 do 30% mogą być stabilizowane cementem dla podbudów pomocniczych i ulepszonego podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem. Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem; zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaskowym od 20 do 50, wg BN-64/8931-01,
- zawartości ziarn pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,
- zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm - nie więcej niż 15%.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

2.3. Kruszywa.

Do stabilizacji cementem można stosować piaski, mieszanki i żwiry albo mieszanek tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymaga 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

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono składowane w przyzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

2.4. Woda.

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

2.5. Dodatki ulepszające.

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- wapno wg PN-B-30020,
- popioły lotne wg PN-S-96035,
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127.

Za zgodą Inspektora Nadzoru mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę lub kruszywo doziarniające poprawiające własności fizyczne podłoża.

2.6. Grunt lub kruszywo stabilizowane cementem.

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012, powinna spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszanego podłoża

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Warstwa ulepszanego podłoża gruntowego o grubości 25 warstwy ulepszenia słabego podłoża z gruntów nienośnych dróg dojazdowych	do 1,6	do 2,5	0,6
2	Ulepszone podłoże gruntowe	-	do 1,5	0,6
3	Podbudowa pomocnicza gruntu stabilizowanego cementem grubości 20 cm zatok autobusowych dla nawierzchni KR3 na gruntach G1	od 1,6	od 2,5	0,7
4	Górna część warstwy ulepszanego podłoża gruntowego o grubości 12 cm dla nawierzchni KR4 na gruntach G1	od 1,0	od 1,5	0,6
	Górna część warstwy piasku stabilizowanego cementem o grubości 12 cm dla nawierzchni KR4 na gruntach G2	od 1,0	od 1,5	0,6
	Górna część warstwy piasku			

	stabilizowanego cementem o grubości 15 cm dla nawierzchni KR4 na gruntach G3	od 1,6	od 2,5	0,6
	Górna część warstwy piasku stabilizowanego cementem o grubości 25 cm dla nawierzchni KR4 na gruntach G4	od 1,6	od 2,5	0,6
5	Dolna część warstwy ulepszanego podłoża gruntowego w przypadku posadowienia konstrukcji nawierzchni na podłożu z gruntów wątpliwych i wysadzinowych	-	od 0,5 do 1,5	0,6

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

5. Wykonywanie robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.1. Warunki przystąpienia do robót.

Podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

5.2. Skład mieszanki cementowo-gruntowej i cementowo-kruszywowej.

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 5. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w pkt. 2.6 tablica 4, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Tablica 5. Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej lub w mieszance kruszywa stabilizowanego cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszanego podłoża

Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa

podbudowa zasadnicza	podbudowa pomocnicza	ulepszone podłoże
8	10	10

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481, z tolerancją +10%, -20% jej wartości. Skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 4.

5.3. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu.

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednoprześciowych albo maszyn rolniczych. Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony.

Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowsów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody.

Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w receptce laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tejże receptce.

Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszanego gruntu w ilości ustalonej w receptce laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokości, gwarantującą uzyskanie zakładanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości od 30 do 40 cm, przyległych do prowadnic.

Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości.

Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin. Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w pkt. 5.6.

5.4. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej.

Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inspektora Nadzoru po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy.

Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

5.5. Grubość warstwy.

Orientacyjna grubość poszczególnych warstw podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie powinna przekraczać:

- 15 cm - przy mieszaniu na miejscu sprzętem rolniczym,
- 18 cm - przy mieszaniu na miejscu sprzętem specjalistycznym,
- 22 cm - przy mieszaniu w mieszarce stacjonarnej.

Jeżeli zakładana grubość warstwy podbudowy jest większa od maksymalnej, to stabilizację należy wykonywać w dwóch warstwach. Jeżeli stabilizacja będzie wykonywana w dwóch lub więcej warstwach, to tylko najniżej położona warstwa może być wykonana przy zastosowaniu technologii mieszania na miejscu. Wszystkie warstwy leżące wyżej powinny być wykonywane według metody mieszania w mieszarkach stacjonarnych. Warstwy podbudowy zasadniczej powinny być wykonywane według technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

5.6. Zagęszczanie.

Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 i ST.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękanie podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

5.7. Spoiny robocze.

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciążyć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

5.8. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem.

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inspektora Nadzoru,
- b) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- c) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- d) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie 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 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót.

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy lub ulepszanego podłoża stabilizowanych spoiwami podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy lub ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa	2	600 m ²
2	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwem		
3	Rozdrobnienie gruntu 1)		
4	Jednorodność i głębokość wymieszania 2)		
5	Zagęszczenie warstwy		
6	Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża	3	400 m ²
7	Wytrzymałość na ściskanie - 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem i wapnem	6 próbek	400 m ²
8	Mrozoodporność 3)	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
9	Badanie spoiwa: - cementu,	dla każdego wątpliwego źródła	
10	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
11	Badanie właściwości gruntu lub kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa	

1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych

2) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu

3) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu lub kruszyw cementem, wapnem i popiołami lotnymi

6.2.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa.

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża.

6.2.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami.

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

6.2.4. Rozdrobnienie gruntu.

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o średnicy 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

6.2.5. Jednorodność i głębokość wymieszania.

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki.

Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi podbudowy czy ulepszanego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa zakładanej.

6.2.6. Zagęszczenie warstwy.

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12.

6.2.7. Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża.

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić o więcej niż ± 1 cm.

6.2.8. Wytrzymałość na ściskanie.

Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża.

6.2.9. Mrozoodporność.

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cykлом zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża.

6.2.10. Badanie spoiwa.

Dla każdej dostawy cementu, Wykonawca powinien określić właściwości podane w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża.

6.2.11. Badanie wody.

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250.

6.2.12. Badanie właściwości gruntu lub kruszywa.

Właściwości gruntu lub kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża.

6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych podbudowy.

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy lub ulepszanego podłoża stabilizowanych spoiwami

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	1 razy na 100 m
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata
3	Równość poprzeczna	1 razy na 100 m
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	1 razy na 100 m
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	
7	Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²

^{*)} Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.3.2. Szerokość podbudowy i ulepszanego podłoża.

Szerokość podbudowy i ulepszanego podłoża nie może różnić się o więcej niż +10 cm, -5 cm.

6.3.3. Równość podbudowy i ulepszanego podłoża.

Nierówności podłużne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie powinny przekraczać:

- 12 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 15 mm dla podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża.

6.3.4. Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża.

Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszanego podłoża powinny być zgodne z wymaganiami, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.3.5. Rzędne wysokościowe podbudowy i ulepszanego podłoża.

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i ulepszanego podłoża nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

6.3.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszanego podłoża.

Oś podbudowy i ulepszanego podłoża w planie nie może być przesunięta o więcej niż ± 5 cm.

6.3.7. Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża.

Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża nie może różnić się o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej $\pm 10\%$,
- dla podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża $+10\%$, -15% .

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszanego podłoża.

6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy i ulepszanego podłoża.

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej podbudowie lub ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w pkt. 6.3, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy.

Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Jeżeli szerokość podbudowy lub ulepszanego podłoża jest mniejsza o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę lub ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki.

Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

6.4.2. Niewłaściwa grubość podbudowy i ulepszanego podłoża.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy lub ulepszanego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

6.4.3. Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy i ulepszanego podłoża.

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w ST dla poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy o określonej grubości.

8. Odbiór 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.

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-B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych.
- 2) PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 3) PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- 4) PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
- 5) PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
- 6) PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
- 7) PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
- 8) PN-B-06714-38 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu wapniowego.
- 9) PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.
- 10) PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
- 11) PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- 12) PN-B-30020 Wapno.
- 13) PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- 14) PN-C-84038 Wodorotlenek sodowy techniczny.
- 15) PN-C-84127 Chlorek wapniowy techniczny.
- 16) PN-S-96011 Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych.
- 17) PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
- 18) PN-S-96035 Drogi samochodowe. Popioły lotne.
- 19) BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- 20) BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
- 21) BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- 22) BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
- 23) BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
- 24) BN-73/8931-10 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika aktywności pucolanowej popiołów lotnych z węgla kamiennego.
- 25) BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- 26) BN-71/8933-10 Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych aktywnymi popiołami lotnymi.

ST 02.06 - NAWIERZCHNIE Z KOSTEK I PŁYT BETONOWYCH (CPV 45233200-1)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostek i płyt betonowych.

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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy prowadzeniu robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostek i płyt betonowych.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Betonowa kostka wibroprasowana - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

1.4.2. Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

1.4.3. Beton zwykły - beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.4. Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

1.4.5. Zaprawa cementowa - mieszanina cementu, kruszywa mineralnego do 2 mm i wody.

1.4.6. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po zagęszczeniu, lecz przed związaniem betonu.

1.4.7. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. betonu klasy B20 przy RbG = 20 MPa) określający wytrzymałość gwarantowaną betonu (RbG).

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” 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 Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.2. Chodniki, place, opaski.

- chodniki: kostka betonowa 20x20x8 cm koloru szarego, szlachetna, z posypką mineralną,
- plac wejściowy: płyty prefabrykowane betonowe z betonu wodoszczelnego 120x60x8cm,
- obrzeże betonowe 8x25x100 cm na ławie betonowej z oporem wykonanej z betonu B-15,
- opaski wokół budynków oraz murów oporowych: szer. min. 40cm, gr. 15 cm kruszywo naturalne koloru szarego, frakcje 25 / 50 mm, zabezpieczone od spodu geowłókniną z podbudową ze żwiru stabilizowanego,
- wszystkie schody zewnętrzne i dojścia do budynku należy wykonać z prefabrykatów betonowych z betonu wodoszczelnego i kostki betonowej.

2.3. Drogi i miejsca parkingowe.

- drogi: kostka betonowa gr.8cm, wibroprasowana typu tetka, koloru szarego, niefazowana,
- miejsca parkingowe: kostka betonowa gr.8cm, wibroprasowana typu tetka, koloru grafitowego, niefazowana,
- linie wyznaczające miejsca postojowe należy wykonać z kostki betonowej, prostokątnej 20x10 cm koloru szarego, niefazowanej,
- krawężniki betonowe 15x30x100 cm ułożone na ławie betonowej z oporem wykonanej z betonu B-15.

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 kostek i płyt betonowych.

Małe powierzchnie nawierzchni z kostek i płyt wykonuje się ręcznie. Jeśli powierzchnie są duże, a kostki i płyty mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek i płyt na miejsce ich ułożenia. Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

3.3. Sprzęt do wykonania krawężników i obrzeży betonowych.

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 kostek i płyt betonowych.

Uformowane w czasie produkcji kostki i płyty układane są warstwowo na palecie. Kostki i płyty pakuje się w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie. Kostki i płyty można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

4.3. Transport krawężników i obrzeży betonowych.

Krawężniki i obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki i obrzeża betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki i obrzeża 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.

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 kostek i płyt betonowych.

5.2.1. Podłoże.

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z kostek i płyt może stanowić grunt piaszczysty - rodzimy lub nasypowy o $WP \geq 35$. Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno dogęszczone do stopnia I_s minimum = 1,0.

5.2.2. Podbudowa.

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 kostek i płyt należy stosować krawężniki i obrzeża uliczne betonowe wg BN-80/6775-03/04 lub inne typy krawężników i obrzeży zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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 kostek i płyt betonowych.

Kostki i płyty układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami i płytami wynosiły od 2 do 3 mm. W przypadku układania kostki i płyt w sposób bezfazowy szczeliny między kostkami i płytami nie występują. Kostkę i płyty należy układać ok. 1,5 cm wyżej od zakładanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostek i płyt, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek i płyt przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek i płyt stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek i płyt przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z kostek i płyt nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

5.3. Montaż krawężników i obrzeży betonowych.

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 i obrzeży betonowych.

5.3.3.1. Zasady ustawiania krawężników i obrzeży.

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika i obrzeża od jezdni) powinno wynosić 10 - 12 cm, na zjazdach na posesje 2 - 4 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika i obrzeża od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika i obrzeży obsypana, niesortem kamiennym, starannie ubitym. Na załamaniach niwelety oraz łukach krawężniki i obrzeża winny być docięte piłą spalinową

Ustawienie krawężników i obrzeży powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

5.3.3.2. Ustawienie krawężników i obrzeży na ławie betonowej.

Ustawianie krawężników i obrzeży na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

5.3.3.3. Spoiny.

Spoiny krawężników i obrzeży nie powinny przekraczać szerokości 1 cm.

5.4. Wykonanie opaski żwirowej.

Podłoże pod opaskę żwirową powinno być zagęszczone i odpowiednio wyrównane.

Podbudowę pod opaskę stanowić żwir stabilizowany z ułożoną geowłókniną.

Kruszywo naturalne należy układać w warstwie szerokości min. 40 cm i grubości 15 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 kostek i płyt betonowych.

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek, płyt i obrzeży posiada atest wyrobu.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań materiałów przeznaczonych do wbudowania.

6.2.2. Sprawdzenie podłoża i podbudowy.

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami.

6.2.3. Sprawdzenie podsypki.

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z wymaganiami.

6.2.4. Sprawdzenie wykonania nawierzchni.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z kostek i płyt polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z wymaganiami:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.2.5. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni.

6.2.5.1. Nierówności podłużne.

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łatą lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 0,8 cm.

6.2.5.2. Spadki poprzeczne.

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

6.2.5.3. Niweleta nawierzchni.

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.2.5.4. Szerokość nawierzchni.

Szerokość nawierzchni nie może różnić się o więcej niż ± 5 cm.

6.2.5.5. Grubość podsypki.

Dopuszczalne odchyłki od zakładanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm.

6.2.6. Częstotliwość pomiarów.

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kosek, powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót. Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych były przeprowadzone w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inspektor Nadzoru.

6.3. Kontrola jakości przy układaniu krawężników i obrzeży betonowych.

6.3.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników i obrzeży należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu. Pomiary 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.
Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z 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 $\pm 10\%$,
- dla szerokości $\pm 10\%$.
- 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 kierunku.
Dopuszczalne odchylenie linii ław od kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

6.3.4. Sprawdzenie ustawienia krawężników i obrzeży.

Przy ustawianiu krawężników i obrzeży należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników i obrzeży w poziomie, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika i obrzeża,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika i obrzeża, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika i obrzeża,
- c) równość górnej powierzchni krawężników i obrzeży, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika i obrzeża, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i obrzeża 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 i obrzeża.

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 wymaganiami, 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 i obrzeża.

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-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 miazdzenie.
- 21) PN-B-06714-43 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych.

ST 02.07 - ZIELEŃ I ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU (CPV 45112710-5, 45111291-4, 45342000-6)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z kształtowaniem terenów zielonych i montażem elementów zagospodarowania terenu, w tym elementów małej architektury.

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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy kształtowaniu terenów zielonych i montażu elementów zagospodarowania terenu, w tym elementów małej architektury.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” 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 Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.2. Grunt stanowiący warstwę wegetacyjną dla trawnika.

- Ze stabilną strukturą i uziarnieniem zapewniającym odprowadzenie nadmiaru wody do warstwy drenującej w stanie całkowitego nasycenia wodą.
- Z odpowiednią zawartością składników mineralnych i organicznych nie przekraczających 10% masy całkowitej substratu.
- Zawartość powietrza w stanie nasycenia wodą nie może być większa niż 10% objętości.
- Zawartość soli nie może przekraczać 1 grama na 1 litr substratu.
- Ze zdolnością do gromadzenia wody (min. 15%), co osiąga się poprzez domieszki organicznych części włóknistych (np. włókna palmy kokosowej).

2.3. Materiał roślinny do nasadzeń.

- trawniki: parkowe, dywanowe z darni kat. I;
- zieleń niska: kompozycje z Grabu pospolitego, Laurowiśni oraz traw Miskantu chińskiego;
- zieleń wysoka: drzewa (gatunki w zależności od uzyskanych decyzji dot. nasadzeń zamiennych) jako zieleń izolacyjna pomiędzy miejscami parkingowymi oraz szpaler drzew wzdłuż ciągu pieszego przebiegającego wzdłuż terenu Ekoparku.

2.4. Punkt gromadzenia odpadów, trafostacja.

- trafostacja: prefabrykowana żelbetowa wykończona płytami włókno-cementowymi i żaluzjami aluminiowymi w kolorze grafitowym; celem określenia dokładnej lokalizacji stacji transformatorowej należy uwzględnić możliwość obsługi terenu rezerwy pod dalszą rozbudowę kampusu UG, dopuszcza się zmianę lokalizacji trafostacji określonej w koncepcji programowo-przestrzennej;
- punkt gromadzenia odpadów – żelbetowy wykończony płytami włókno-cementowymi i żaluzjami aluminiowymi w kolorze grafitowym, posadzka betonowa wodoszczelna, posadzka i ściany – zmywalne, punkt czerpalny, oświetlenie, odbojnice ze stali nierdzewnej, drzwi zamykane na klucz.

2.5. Elementy małej architektury.

- stojaki na rowery ze stali nierdzewnej min. na 60 rowerów,
- ławki: prefabrykowane z betonu wodoszczelnego, z siedziskiem z blachy perforowanej ze stali nierdzewnej – min. 20 szt.,
- śmietniki: prefabrykowane z betonu wodoszczelnego, z wkładem ze stali nierdzewnej, wyjmowanym – min. 10 szt.,
- wszystkie elementy małej architektury muszą być spójne pod względem estetycznym i posiadać prostą współczesną formę.

2.6. Tarasy.

Taras nad audytorium należy wykończyć kompozytowymi deskami tarasowymi na podkonstrukcji stalowej z obwodową balustradą całoszklaną mocowaną liniowo do jego konstrukcji.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.2. Transport materiałów do nasadzeń.

Materiał roślinny 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” pkt. 5.

5.2. Wykonanie nasadzeń drzew i 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 drzewa 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 drzew i krzewów odczyn powinien wynosić pH 6,5-7.

5.2.1. Terminy sadzenia.

Przy wybieraniu pory sadzenia krzewów należy zwrócić uwagę na sprzyjające warunki atmosferyczne takie jak: umiarkowana temperatura powietrza i gleby, ocienienie, dostateczna wilgotność powietrza, pogoda bezwietrzna. Niedopuszczalne jest sadzenie drzew i krzewów w czasie silnych przymrozków lub w zamrożniętą ziemię. Ustalając porę sadzenia należy stosować się do zasad sztuki ogrodniczej.

5.2.2. Dobór materiału roślinnego.

Sadzić tylko rośliny z bryłą korzeniową, z pojemników.

Materiał roślinny powinien spełniać następujące kryteria:

- materiał roślinny powinien być dobrze ukształtowany, posiadać odpowiedni pokrój i odpowiadać określonym standardom jakościowym,
- silny, prosty, pojedynczy, zwężający się ku górze przewodnik,
- dla drzew form piennych część szlachetna powinna być dobrze zrośnięta z podkładką oraz bez odrostów podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- system korzeniowy powinien być dobrze wykształcony, nie uszkodzony, zdrowy, odpowiedni dla danego gatunku, odmiany i wieku rośliny,
- bryła korzeniowa powinna być silnie przerośnięta (należy zwrócić uwagę czy rosnące korzenie nie opasują bryły korzeniowej) i uprawiana w pojemnikach o pojemności proporcjonalnej do wielkości rośliny,
- rośliny nie powinny być uszkodzone mechanicznie i nie powinny zawierać plam, obłamanych i usychających gałązek, oraz pozostawać zdrowe bez śladów żerowania szkodników,
- liście nie powinny być zwiędnięte, zwijające się, zabarwione właściwie dla danego gatunku, bez plamek i nienormalnych odbarwień.

5.2.3. 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 rozpułnięcia 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 drzewa można doły do połowy wypełnić wodą.

Drzewa i krzewy sadzić tak głęboko, jak rosły w pojemniku. W celu zabezpieczenia przed nadmiernym osiadaniem drzew 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 drzew i krzewów uformować w miskę o średnicy równej średnicy dołu, następnie obficie podleć. Powierzchnię miski przykryć 5 cm warstwą torfu.

Paliki przy drzewach form piennych należy wbić w dno dołka, drzewka wiązać przeznaczonymi do tego celu wiązadłami o szerokości ok. 5 cm w sposób luźny, paliki powinny kończyć się pod koronami drzew. Należy stosować po trzy paliki dla jednego drzewa.

Przy sadzeniu należy zwrócić szczególną uwagę na nie naruszenie systemu korzeniowego istniejących drzew.

5.3. Zakładanie trawników z siewu.

5.3.1. Przygotowanie podłoża.

Teren dokładnie oczyścić z kamieni, gruzu, resztek budowlanych, chwastów, korzeni roślin itp. Trawnik zakładać na odpowiednio przygotowanej 20 cm warstwie dobrze odchwaszczonej ziemi ogrodniczej. Kształtując teren należy zachować spadki.

5.3.2. Terminy siewu.

Trawniki należy zakładać w terminach: 15.04-15.06 oraz 15.08-15.10.

5.3.3. Dobór materiału roślinnego.

Zastosować mieszankę traw na miejsca silnie deptane odpowiednią do warunków klimatycznych Polski. Mieszanka nie powinna być przeterminowana a opakowanie nie uszkodzone i suche.

5.3.4. Technika sadzenia.

Trawniki z siewu. Przygotowany teren delikatnie spulchnić grabiami. Wysiew nasion krzyżowy (ręcznie lub siewnikiem) w odpowiednio uwilgoconą glebę. Po wysiewie nasiona przykryć centymetrową warstwą ziemi kompostowej. Trawnik mocno podleć zraszaczem lub wężem z dyszą rozpylającą strumień wody. Pierwsze koszenie wykonać gdy żdźbła trawy osiągną 8-10 cm skracając o połowę.

5.4. Pielęgnacja roślin.

- ściółkowanie terenu torfem gr. 5 cm,
- wymiana roślin chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych,
- usuwanie uszkodzonych pędów, przycinanie koron, cięcie szpaleru,
- usuwanie posuszu,
- spulchnianie i pielienie misek, rowków i powierzchni grup krzewów,
- podlewanie – w porze wieczornej, nigdy w pełnym słońcu, utrzymanie właściwej wilgotności podłoża, z uwzględnieniem zwielokrotnienia podlewania w okresie podwyższonych temperatur. Nowo posadzone rośliny powinny być nawadniane 3 razy w tygodniu w ciągu dwu pierwszych tygodni po posadzeniu a następnie co tydzień, lub co dwa tygodnie w okresie pierwszego sezonu wegetacyjnego,
- zabezpieczenie roślin na zimę,
- przycinanie celem nie dopuszczenia do kwitnienia – zabieg ten ma za zadanie wzmocnienie części wegetatywnych rośliny, ewentualnie usuwanie przekwitłych kwiatów,
- ocienianie przez osłanianie rzadką tkaniną lub owijanie,
- zapobieganie zachwaszczeniu i usuwanie chwastów metodą ręczną już w ich początkowym stadium wzrostu,
- nawożenie nie jest wskazane, jeżeli jednak mimo dobrze uprawionej gleby zachodzi konieczność dożywiania roślin, należy zastosować nawozy dolistne lub fertygację (często i systematycznie, po południu),
- koszenie i pielęgnacja trawników przez cały sezon wegetacyjny co dwa tygodnie rozpoczynając od początku maja i kończąc w połowie października, skracając trawy nie więcej niż o jedną trzecią,
- dosiewanie płaszczyzn trawnikowych o zbyt małej gęstości wykiełkowanych nasion,
- nawożenie mineralne trawników dwa razy w sezonie wegetacyjnym: nawozem azotowym w okresie wczesnowiosennym przed rozpoczęciem wzrostu w ilości 1-2 kg/100m² i w okresie jesiennym nawozem wieloskładnikowym w ilości 2-3 kg/100 m².

5.5. Montaż elementów zagospodarowania terenu i małej architektury.

Montaż elementów zagospodarowania terenu i małej architektury wykonać ściśle według zaleceń i wytycznych oraz instrukcji montażu producenta.

5.6. Montaż desek ryflowanych.

Przed przystąpieniem do montażu desek należy zapoznać się z instrukcją montażu producenta wyrobu.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta wyrobu.

Przed rozpoczęciem prac montażowych zaleca się pozostawienie (aklimatyzacja) materiału w pozycji płasko leżącej w miejscu montażu na minimum 24 godziny. Zalecana temperatura otoczenia podczas montażu to minimum +5°C. Kompozyt można ciąć, wiercić i montować używając standardowych narzędzi.

5.6.1. Przygotowanie podłoża.

Deski ryflowane montuje się na legarach.

Należy zapewnić odpowiedni odpływ wody poprzez wykonanie spadku o nachyleniu 1cm na 2m.

5.6.2. Montaż legarów.

Legary powinny na całej swojej długości przylegać do podłoża. Wszystkie legary należy przytwierdzić do podłoża za pomocą odpowiednich kołków rozporowych, kotw i nierdzewnych wkrętów.

Należy pamiętać, aby zapewnić odpowiedni odpływ wody poprzez ułożenie legarów równolegle do kierunku jej spływu.

Zalecana odległość między legarami to min. 35cm, a max. 50cm. W miejscach szczególnie często odwiedzanych należy przyjąć 25cm. W celu zachowania odpowiedniej dylatacji, odległość legara od innej konstrukcji powinna wynosić 5mm.

W miejscach łączenia legarów na długości należy je odpowiednio skrócić ze sobą po obu stronach.

5.6.3. Montaż desek ryflowanych.

Deski ryflowane należy montować do legarów za pomocą specjalnych klipsów przykręcanych za pomocą samowiercących wkrętów ze stali nierdzewnej.

Klips wcisnąć w rowek na brzegu deski, a następnie przykręcić go do legara. W celu uniknięcia pęknięcia kompozytu, zaleca się montowanie klipsów nie mniej niż 3cm od brzegu deski.

Deski należy układać ryflowaną / antypoślizgową stroną, prostopadle do legarów. Można również tworzyć desenie skośne, zachowując przy tym odpowiednie odległości między legarami. Zaleca się układanie desek na przemian z minimum 50 cm przesunięciem (na przemian cała i łączona).

Minimalna odległość deski od innej konstrukcji wynosi 10 mm.

Odstępy wzdłużne między deskami oraz odstępy na łączeniach powinny być nie mniejsze niż 5mm.

5.6.4. Wykończenie.

Należy pamiętać, aby wszystkie końce desek ryflowanych leżały na legarach i były do nich przymocowane.

Po przymocowaniu wszystkich desek, przy użyciu piły obrotowej z tarczą o drobnych zębach należy wyrównać wszystkie końce.

W celu zapewnienia odpowiedniego obiegu powietrza oraz wody, listwę końcową należy licować z górnym poziomem deski.

Do mocowania listew zaleca się używanie samowiercących wkrętów ze stali nierdzewnej.

Wszystkie końce desek ryflowanych, które nie są wykończone listwą, należy zaślepić specjalnymi zaślepkami, używając do tego kleju montażowego.

5.6.5. Czyszczenie i konserwacja.

Deski ryflowane nie wymagają szczególnego czyszczenia ani konserwacji. W celu zapewnienia odpowiedniego odpływu wody oraz przepływu powietrza nie wolno dopuszczać do zatykania się przestrzeni między deskami.

Deski czyści się łatwo przy użyciu domowych środków czyszczących.

Do czyszczenia kompozytu NIE STOSUJE SIĘ maszyn czyszczących ani rozpuszczalników.

Najlepszy efekt czyszczenia uzyskać można używając myjki ciśnieniowej przy max. 80 barach.

Plamy z tłuszczu lub oleju należy usunąć najszybciej jak to możliwe, nie dopuszczając do ich wyschnięcia, przy użyciu podstawowych detergentów.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

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.

W szczególności zakres badań obejmuje:

- badanie dostaw materiałów,
- kontrolę poprawności i jakości wykonania,
- ocenę estetyki wykonanych robót.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiaru dla wykonanych i odebranych robót jest:

- szt. (sztuka) dla nasadzeń, elementów zagospodarowania terenu i małej architektury,
- m² (metr kwadratowy) humusowania z obsianiem nasionami traw,
- m² (metr kwadratowy) dla montażu desek tarasowych.

8. Odbiór robót.

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

8.2. Warunki odbioru.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

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-R-67026:2002 Materiał szkółkarski. Sadzonki drzew i krzewów.
- 2) PN-82/M-82054.00 Śruby, wkręty i nakrętki. Podział i oznaczanie.
- 3) PN-87/B-02355 Tolerancje wymiarów w budownictwie. Postanowienia ogólne.
- 4) PN-ISO 3443-4:1994 Tolerancje w budownictwie. Metoda przewidywania odchyłek montażowych i ustalania tolerancji.

- 5) PN-EN ISO 898-1:2001 21.060.10 Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej. Śruby i śruby dwustronne.
- 6) PN-ISO 3545:1996 Rury stalowe i kształtki. Symbole stosowane w specyfikacjach technicznych. Rury stalowe i kształtki o przekroju okrągłym.
- 7) PN-87/B-02355 Tolerancje wymiarów w budownictwie. Postanowienia ogólne.
- 8) PN-ISO 3443-4:1994 Tolerancje w budownictwie. Metoda przewidywania odchyłek montażowych i ustalania tolerancji.
- 9) PN-EN ISO 898-1:2001 21.060.10 Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej. Śruby i śruby dwustronne.
- 10) PN-B-03150.00 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopodobnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Postanowienia ogólne.
- 11) PN-B-03150.01 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopodobnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Materiały.
- 12) PN-B-03150.02 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopodobnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Konstrukcje.
- 13) PN-B-03150.03 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopodobnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Złącza.

**ST 03.01 - WEWNĘTRZNE INSTALACJE WODNO-KANALIZACYJNE,
CENTRALNEGO OGRZEWANIA I WODY LODOWEJ
(CPV 45330000-9, 45331100-7, 45332000-3, 45332400-7, 45232141-2,
45343000-3)**

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania wewnętrznych instalacji wodno-kanalizacyjnych, centralnego ogrzewania i wody lodowej.

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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu wewnętrznych instalacji wodno-kanalizacyjnych, centralnego ogrzewania i wody lodowej. Zakres robót obejmuje:

- instalację wewnętrzną centralnego ogrzewania i ogrzewania podłogowego,
- instalację ciepła technologicznego i wody lodowej,
- instalację wody ciepłej, zimnej i cyrkulacyjnej,
- instalację hydrantową,
- instalację wewnętrzną kanalizacji sanitarnej,
- węzeł cieplny i gruntowy wymiennik ciepła,
- instalację kanalizacji deszczowej;
- należy uwzględnić podłączenie nowoprojektowanego układu wody zimnej i centralnego ogrzewania do istniejącego budynku WMFil.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” 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 Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

2.1. Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą być najwyższej jakości, muszą posiadać aktualne polskie Aprobaty Techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Wszystkie użyte wyroby i materiały muszą:

- Posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- Posiadać certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną – w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją określoną w lit. a), mających istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych,
- Być oznakowane znakiem CE, dla wyrobów dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- Być wpisane do określonego przez Komisję Europejską wykazu wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklaracje zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

2.2. Wymagania szczegółowe odnośnie materiałów.

2.2.1. Instalacje wodno-kanalizacyjne.

- w budynku należy przewidzieć instalacje wody zimnej i ciepłej oraz cyrkulacji, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej,
- w terenie przewidzieć indywidualne punkty czerpalne wody zimnej, opomiarowane wodomierzami wody bezpowrotnie zużytej,
- należy przewidzieć przyłącza wodno-kanalizacyjne i deszczowe do budynku,
- w przypadku nie wystarczającego ciśnienia wody na przyłączy zasilającym instalację wody użytkowej i ppoż. należy przewidzieć montaż zestawu hydroforowego;
- instalacje hydrantów wewnętrznych i zewnętrznych należy wykonać zgodnie z warunkami ochrony p.poż.;
- należy stosować rurociągi wodociągowe wody zimnej i ciepłej wody użytkowej: główne przewody rozprowadzające wykonane z rur stalowych podwójnie ocynkowanych, podejścia do przyborów z rur tworzywowych (c.w.u. i cyrkulacja c.w.u.: przewody z wkładką AI),
- główne rozprowadzenie rurociągów wody zimnej i ciepłej wody oraz cyrkulacji należy przewidzieć pod stropem najniższej kondygnacji, odcinki poziome należy prowadzić w przestrzeni sufitów podwieszanych zaś pionowe – w wydzielonych szachtach instalacyjnych z odgałęzieniem na danej kondygnacji do grupy przyborów,
- na instalacji należy przewidzieć zawory odcinające umożliwiające odcięcie wybranych gałęzi instalacji w przypadku awarii;

- do armatury zlokalizowanej w przestrzeni sufitowej należy zapewnić dostęp poprzez sufit rozbieralny bądź rewizje w sufitach pełnych, w szachtach – poprzez drzwiczki rewizyjne,
- należy przewidzieć instalację wodociągową z rozdziałem dolnym, ciepła woda użytkowa przygotowana centralnie w węźle cieplnym,
- na odejściach do poszczególnych pionów należy przewidzieć zawory odcinające oraz na instalacji cyrkulacji termostatyczne zawory równoważące cyrkulacyjne z modułem dezynfekcji,
- należy przewidzieć odprowadzenie ścieków grawitacyjne, za wyjątkiem kondygnacji podziemnej dla której należy wykonać przepompownię,
- wszystkie układy pompowe należy wyposażyć w kłapy zwrotne, ze sterowników pomp należy wyprowadzić sygnały do BMS o stanie pracy poszczególnych urządzeń,
- należy stosować rurociągi kanalizacyjne wykonane z: poziomy prowadzone pod posadzką – z rur i kształtek PVC klasy „S” lite łączone na uszczelki, poziomy prowadzone pod posadzką (odcinki do studni schładzającej w węźle cieplnym) z rur i kształtek z żeliwa bezkielichowego łączone za pomocą łączników przeznaczonych do montażu w betonie oraz obejm pazurowych, piony, poziomy i podejścia od przyborów – z rur i kształtek kanalizacyjnych PP w systemie rur niskosumowych łączonych poprzez kielichy z uszczelką gumową, stopień redukcji szumów kanałowych $\leq 19\text{dB}$, montaż na systemowych obejmach akustycznych, przewody tłoczne z przepompowni ścieków – przewody z PE SDR17 PN8, odprowadzenie skroplin (grawitacyjne): rury i kształtki w systemie PVC-U PN15 łączone przez klejenie,
- wszystkie podejścia i piony kanalizacyjne należy zabudować,
- na pionach kanalizacyjnych należy wykonać rewizje kanalizacyjne,
- rurociągi kanalizacji niskosumowej montować przy pomocy obejm z wkładką izolacyjną, pozostałe rurociągi mocować do ścian i stropów za pomocą typowych podwieszni i podparć z przekładką gumową, przejścia przewodów przez ściany konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych z tworzywa sztucznego,
- skropliny z urządzeń klimatyzacyjnych należy odprowadzić grawitacyjnie poprzez rury i kształtki z PVC-U, włączenie do pionów kanalizacyjnych realizować poprzez zasyfonowanie,
- dla odbioru wód deszczowych z dachów należy przewidzieć lokalny zestaw komór rozsączających,
- do odwodnienia dachów należy stosować system podciśnieniowy z wpustami podgrzewanymi – z podłączeniem do BMS sygnalizującym awarię,
- rurociągi kanalizacji deszczowej należy zaizolować przeciwwroszeniowo;
- piony i poziomy kanalizacyjne (kanalizacja podciśnieniowa) – rury i kształtki ciśnieniowe z PE-HD łączone przez zgrzewanie do kanalizacji podciśnieniowej, wpusty dachowe systemu podciśnieniowego podwójne (do dachów odwróconych), podgrzewane elektrycznie,
- wpusty podłogowe z syfonami, ruszty ze stali nierdzewnej AISI 316 i wkładką antyzapachową.

2.2.2. Instalacja ogrzewania i wody lodowej.

- w obiekcie należy przewidzieć instalację centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i wody lodowej,

- należy przewidzieć przyłącza C.O. do budynku oraz wykonanie węzła trójfunkcyjnego zasilającego obiegi nagrzewnic central wentylacyjnych, obiegi grzejników, węzeł należy wyposażyć w sterownik elektroniczny oraz czujnik temperatury zewnętrznej;
- należy przewidzieć instalację centralnego ogrzewania pokrywającą całkowite straty ciepła obiektu oraz utrzymującą w pomieszczeniach normatywną temperaturę roboczą, opartą o system pompowy, dwururowy, wyposażony w armaturę odcinającą i regulacyjną na poszczególnych kondygnacjach i w poszczególnych obiegach, w przypadku zastosowania układów rozdzielaczowych ogrzewania płaszczyznowego, należy przewidzieć lokalne układy mieszająco-pompowe z możliwością indywidualnego odcięcia poszczególnych obiegów oraz systemem sterowania opartym o pomiar temperatury podłogi;
- instalacje ogrzewania należy dostosować do źródeł energii cieplnej, z uwzględnieniem charakteru i przeznaczenia pomieszczeń oraz usytuowania w budynku w stosunku do stron świata;
- należy zapewnić pokrycie zapotrzebowania ciepła w przypadku awarii urządzeń wentylacyjnych;
- instalację ciepła technologicznego wykonać w oparciu o system wodny, pompowy, dwururowy, w przypadku lokalizowania central wentylacyjnych na zewnątrz budynku należy przewidzieć czynnik grzewczy jako mieszaninę glikolu i wody na temperaturę zewnętrzną nie wyższą niż -20°C;
- rurociągi c.o., c.t. wykonywać z rur stalowych czarne bez szwu zgodnie z normą PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie, instalacje rozprowadzone podposadzkowo lub w przypadku podejść do grzejników wykonywać z rur w technologii PEX-a z powłoką antydyfuzyjną;
- na instalacji należy przewidzieć zawory odcinające umożliwiające odcięcie wybranych gałęzi instalacji w przypadku awarii;
- instalację wody lodowej należy zasiląć z agregatów wody lodowej, należy przewidzieć czynnik chłodniczy jako mieszaninę glikolu i wody na temperaturę zewnętrzną nie wyższą niż -20°C.

Zaopatrzenie w ciepło z sieci ciepłowniczej poprzez węzeł cieplny, tryfunkcyjny.

W celu zapewnienia dla potrzeb wentylacji w okresie zimowym powietrza wstępnie ogrzanego, w okresie letnim – powietrza schłodzonego, należy przewidzieć wykorzystanie alternatywnego, odnawialnego źródła energii w postaci energii geotermalnej poprzez zastosowanie gruntowego wymiennika ciepła.

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

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

4. Transport.

4.1. Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Materiały i sprzęt należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Przewożone materiały i sprzęt 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.

4.2. Rury i kształtki instalacji wodno-kanalizacyjnych.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach.

Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek do instalacji wodociągowej należy unikać ich zanieczyszczenia.

Rury z polipropylenu należy:

- przewozić i składować poziomo, na równym, płaskim podłożu tak aby unikać ich wyginania,
- magazynować w stosach, których wysokość nie powinna przekraczać 1,2 m,
- pomieszczenia magazynowe powinny zabezpieczać wyroby z polipropylenu przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych (wysoka temperatura, promienie UV),
- przechowywać w okresie jesienno-zimowym w pomieszczeniach ogrzewanych – polipropylen w temp. poniżej 0°C wykazuje podwyższoną kruchość.

Rury kanalizacyjne z PVC:

- wyładunek rur w wiązkach wymaga podnośnika widłowego,
- przy transporcie rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu,
- kielichy rur nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenia,
- jeżeli długość rur jest większa od długości pojazdu wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m,
- powierzchnia składowania rur powinna być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów,
- gdy rury są składowane w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane w maksymalnych odstępach 1,5 m,
- gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min 50 mm o takiej wysokości aby kielichy nie leżały na ziemi. Rozstaw podpór nie większy niż 2 m.
- rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy jest to możliwe rury o najgrubszej ścianie winny znajdować się na spodzie.
- w stercie nie powinno być więcej niż 7 warstw lecz nie wyżej niż 1,5 m.

4.3. Armatura i przybory sanitarne.

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność.

Armaturę i ceramikę sanitarną należy składować w magazynach zamkniętych.

Armatura powinna być dostarczona w oryginalnych opakowaniach producenta.

Ceramikę sanitarną przechowywać w sposób zapobiegający jej uszkodzeniu ze zwróceniem szczególnej uwagi na kruchość elementów.

4.4. 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 nieuszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach 1-2 mm.

5. Wykonanie robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.1. Instalacja centralnego ogrzewania.

Wszystkie prace związane z montażem instalacji muszą być koordynowane w trakcie realizacji z wykonawcami innych branż. Należy zachować właściwą kolejność robot, a montaż rurociągów instalacji prowadzić w ścisłej koordynacji z wykonawcami pozostałych branż.

Urządzenia instalacji należy montować zgodnie z DTR w płaszczyznach równoległych do ścian, z zachowaniem dostępu eksploatacyjnego dla serwisu, napraw i konserwacji.

Instalacje należy wykonać zgodnie z dokumentacją „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” wyd. COBRTI Instal, Zeszyt 6 – maj 2003 r. oraz odpowiednimi normami i DTR urządzeń.

5.1.1. Montaż rurociągów instalacji centralnego ogrzewania.

Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 2: „Wytyczne projektowania centralnego ogrzewania”.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu.

W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych.

Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6-8 mm od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.

5.1.1.1. Połączenia spawane.

Połączenie spawane wykonywać poprzez spawanie gazowe z dodatkiem spoiwa.

Przy połączeniu spawanym należy:

- możliwie ograniczyć powierzchnię spoiny stykającą się z czynnikiem znajdującym się w przewodzie,
- stosować spoiny czołowe ciągłe z pełnym przetopem,
- nie stosować jednostronnych połączeń spawanych na zakładkę i spoin punktowych,
- nie stosować centrowania z zastosowaniem nie dających się usunąć wkładek.

Spawanie gazowe wykonuje się mieszaniną tlenu i acetylenu. Stosowanie spawania gazowego jest zalecane do wykonywania połączeń obwodowych na rurach o grubości ścianek do 4 mm i to niezależnie od średnicy rury oraz o grubości ścianek większej od 4 mm, lecz o średnicy nie przekraczającej 100 mm.

Sposoby ukosowania brzegów do połączeń czołowych ujęte są w normie PN-M-69013. Do spawania stali węglowych i niskostopowych należy stosować druty według PN-M-69420. Spawanie innych materiałów należy wykonywać zgodnie z odpowiednimi szczegółowymi instrukcjami spawania.

Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stosuje się do łączenia wyrobów zarówno ze stali węglowych jak i niskostopowych. Sposoby przygotowania brzegów do spawania przy wykonywaniu spoin czołowych i pachwinowych o różnych grubościach podaje norma PN-M-69014. Uzyskanie poprawnego połączenia spawanego zależy w znacznym stopniu od sposobu ukosowania łączonych brzegów.

5.1.1.2. Łączenie rur wielowarstwowych.

Technika łączenia rur wielowarstwowych opiera się na aksjalnym systemie zaciskowym. Mamy tu tuleję zaciskową nasuwaną na końcówkę rury i złączki. Pełno powierzchniowe uszczelnienie złącza osiąga się poprzez wprasowanie końcówki rury z tworzywa w karby złączki. System zaprasowywanych złączy nie wymaga żadnych dodatkowych uszczelnień zakładanych na końcówkę złączki. Dzięki temu wyeliminowana jest możliwość popełnienia błędu przy pracy z uszczelnkami. Nie występują też żadne szczeliny czy luzy montażowe w których może stać przez dłuższy czas woda.

Połączenie wykonywane przy pomocy narzędzi ręcznych.

W zakresie średnic 14 do 32 mm do wykonywania połączeń używa się narzędzi ręcznych.

Do wykonywania połączeń w systemie zaciskowym używa się:

- nożyc do obcinania rur z tworzywa sztucznego,
- kalibrownicy z głowicami 14; 16; 20; 25 i 32 mm,
- narzędzie zaciskowe z głowicami (widelcami) 14 (16); 20; 25 i 32 mm.

Kolejność wykonywania połączenia:

Rury należy obcinać tylko przy pomocy nożyc do rur z tworzyw sztucznych. Po przycięciu rury należy na łączony koniec rury wsunąć tuleję zaciskową kołnierzem w stronę rury. Następnie przy pomocy urządzenia kalibrującego należy rozszerzyć (rozkielichować) łączoną końcówkę rury.

Należy pamiętać o nałożeniu odpowiedniej głowicy kalibrującej dla danej średnicy rury. Kielichowanie zaleca się wykonać w trzech fazach, tak aby za pierwszym razem dokonać tylko częściowego rozkielichowania rury. Następnie kalibrownicę przekręcić o kąt 90 i zwiększyć zakres kielichowania i powtórzyć to 3-ci raz również przekręcając kalibrownicę o 90 i tym razem rozszerzyć końcówkę rury do końca. Końcówkę karbowaną złączki wsuwamy do rozkielichowanej końcówki rury tylko do ostatniego karbu. Jeśli złączka wsunie się tak że kołnierz złączki dotknie końca rury to ten odcinek należy odciąć i powtórzyć kalibrowanie. Wsuniecie złączki do samego kołnierza złączki i nasunięcie tulei spowoduje wypchnięcie części materiału ścianki rury i może być przyczyną nieszczelności. Kolejną operacją jest nasunięcie tulei zaciskowej na złącze przy pomocy łańcuszkowego narzędzia zaciskowego. Widelce zakładamy tak aby jeden opierał się o kołnierz złączki a drugi o kołnierz pierścienia. Należy pamiętać aby w narzędziu były założone odpowiednie do średnicy końcówki zaciskające tzw. "widelce" oraz aby łączone elementy opierały się równo o widelce.

5.1.1.3. Zabezpieczenia antykorozyjne.

Elementy metalowe instalacji oraz rurociągi należy oczyścić z rdzy do danego stopnia wg PN-ISO 8501-1:1998, odtłuścić i pomalować farbą antykorozyjną. Farby podstawowe:

- emalia kreodurowa - czerwona tlenkowa, utwardzenie następuje w czasie pracy rurociągów,
- farba krzemianowo-cynkowa samoutwardzalna, kolor szary metaliczny winna być kładzona na dobrze oczyszczonej powierzchni do I lub II stopnia czystości.

Technologia nanoszenia powłoki ma być zgodna z instrukcją producenta.

5.1.1.4. Montaż ogrzewania podłogowego.

Pętle ogrzewania podłogowego rozprowadzone będą z rozdzielaczy. Pętle układać na całej powierzchni niezabudowanej stosując system ślimakowy lub meandrowy.

Minimalny promień gięcia dla zastosowanych rur wynosi 100 mm.

Rozprowadzenie rur wykonać w warstwach posadzki z zachowaniem nad rurami grubości wylewki min. 3 cm.

Warstwy posadzki i montaż rur ogrzewania podłogowego wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur:

- wzdłuż ścian ułożyć taśmę brzegową,
- na podłożu betonowym ułożyć warstwę styropianu,
- przeprowadzić próbę ciśnieniową trwającą 24 h przy ciśnieniu 6 bar,
- wykonać szlichtę z betonu (skład zgodnie z wytycznymi) z dodatkiem plastyfikatora polepszającego własności betonu,
- podczas betonowania rury pozostawić pod ciśnieniem 3 bar,
- uruchomienie instalacji powinno nastąpić po okresie wiązania betonu tj. po 21-28 dniach; początkowa temperatura nie powinna przekroczyć 25°C, a następnie powinna być zwiększana każdego dnia o 5°C aż do osiągnięcia parametrów roboczych.

W celu zapewnienia prawidłowej pracy szlichty betonowej należy w niej wykonać szczeliny dylatacyjne o szerokości min. 0.8 cm. Szczeliny wykonać:

- przy brzegach szlichty betonowej przy ścianach, wykorzystując taśmę brzegową,
- przy przejściach pod drzwiami łączącymi pomieszczenia,
- w przypadku, gdy bok płyty grzewczej jest większy niż 8 m,

- gdy powierzchnia płyty grzewczej przekracza 40 m²,
- nad szczelinami dylatacyjnymi budowlanymi.

Przejścia przez szczeliny dylatacyjne wykonać w rurach osłonowych peszel o długości 0.5 m.

5.1.2. Montaż grzejników.

Zamocować szyny ścienne wieszaków do szybkiego montażu według rozstawu zawieszek grzejnika i zawiesić grzejnik wg instrukcji montażu wieszaków.

Rozciąć folię w obszarze perforacji kartonowego narożnika ochronnego i obszarze na tylnej ścianie grzejnika. Perforację oderwać i nożem do tapet naciąć ostrożnie kartonowe zabezpieczenie powierzchni grzejnika. Zamocować wieszaki ścienne proste lub wieszak z kołkiem rozporowym według rozstawu zawieszek grzejnika.

Zawiesić grzejnik na wieszaki i zamocować na dolnej krawędzi grzejnika w obszarze śruby dystansowe nastawcze. Następnie wypoziomować grzejnik i w razie potrzeby za pomocą śrub dystansowych skorygować ustawienie w pionie.

Grzejnik jest fabrycznie ustawiony do eksploatacji w instalacjach dwururowych z maksymalną wartością kv.

Przyłącza grzejnika (od dołu) znajdują się standardowo z prawej strony. Punktem odniesienia jest przednia strona grzejnika, czyli powierzchnia bez przyspawanych zawieszek.

Grzejnik z zaworem zamontowanym z lewej strony posiada specjalną naklejkę.

Zdjąć opakowanie w obszarze króćców przyłączeniowych grzejnika.

Zdemontować zaślepki z króćców przyłączeniowych.

Zdemontować kaptur ochronny zaworu grzejnika.

Przekręcić pierścień nastawczy zaworu w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara do wybranego ustawienia wstępnego - żądana wartość nastawy musi znaleźć się naprzeciw znacznika.

Głowice termostatyczne montować zgodnie z instrukcją producenta.

5.1.3. Montaż armatury i osprzętu.

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek przejściowych. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty miniowej.

Kolejność wykonywania robót:

- sprawdzenie działania zaworu,
- nagwintowanie końcówek,
- wkręcenie półśrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skręcenie połączenia.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeczono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.

5.1.4. Próby i odbiór instalacji ciepłych.

Po wykonaniu instalacji należy ją poddać próbie na zimno i na gorąco. Próby należy przeprowadzić zgodnie z opracowaniem COBRTI Instal - "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych" Zeszyt 6 – maj 2003 r.; PN-64/B-10400 oraz PN-92/M-34031.

Po przepłukaniu instalacji należy przeprowadzić próby szczelności. Wykonać próbę na zimno przy ciśnieniu 0.45 MPa oraz na gorąco na parametry robocze.

Próby wykonać przy odłączonych naczyniach wzbiorniczych oraz przed zatynkowaniem brzdów ściennych, zabudową szachtów instalacyjnych, przed wykonaniem izolacji termicznych, założeniem głowic termostatycznych i regulacją hydrauliczną.

Świadectwo próby instalacji powinien podpisać Inwestor i Wykonawca.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą.

Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Badania szczelności instalacji należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.

Próbę należy uznać za pozytywną jeżeli w ciągu 30 minut nie stwierdzi się spadku ciśnienia.

Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

Próba instalacji „na gorąco” i regulacja winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji. Należy dokonać pomiaru temperatury w poszczególnych pomieszczeniach przy zachowaniu temperatur wody zasilającej i powrotnej przewidzianych dla danej temperatury zewnętrznej. Pomiarów nie należy wykonywać przy temperaturach zewnętrznych wyższych niż 5°C. Regulację można uznać za przeprowadzoną poprawnie, jeśli odstępstwa od temperatury w pomieszczeniach mieszczą się w granicach -1°C +2°C od założonych temperatur. Jeżeli odstępstwa są większe, należy przeprowadzić analizę przyczyn i poprawić regulację albo usunąć usterki.

5.1.5. Wykonanie izolacji cieplochronnej.

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

5.2. Węzeł cieplny.

Technologię węzła cieplnego wykonać i montować zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm i przepisów. Montaż urządzeń i osprzętu technologicznego wykonać na podstawie zaleceń i instrukcji montażu producentów.

W węźle cieplnym należy przewidzieć montaż zlewozmywaka gospodarczego z baterią na ciepłą i zimną wodę oraz system odwodnienia liniowych, studni schładzających itp.

Po przepłukaniu instalacji należy przeprowadzić próby na ciśnienie zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" t.2 "Instalacje sanitarne i przemysłowe". Dla przewodów po stronie instalacji wykonać próbę na zimno przy ciśnieniu 1.0 MPa oraz na gorąco na parametry robocze - 0.3 MPa. Dla przewodów wodnych w węźle cieplnym wykonać próbę na zimno przy ciśnieniu 0,9 MPa oraz na gorąco na parametry robocze 0.6 MPa.

5.3. Instalacje wewnętrzne wodno-kanalizacyjne.

Obowiązkiem Wykonawcy w trakcie realizacji jest bieżąca koordynacja prac z pozostałymi branżami – uczestnikami procesu realizacyjnego, aby wykonanie instalacji spełniało wymagania bezpieczeństwa, norm technicznych i zasad sztuki budowlanej.

Z uwagi na dużą ilość kolizji instalacje wod-kan wykonywać w ścisłej koordynacji z Wykonawcą instalacji wentylacyjnych, cieplnych i chłodniczych, a także elektrycznych i teletechnicznych.

Dla zabezpieczenia ppoż. obiektu należy stworzyć sprawozdanie z jego wykonania przez uprawnioną osobę.

Wszystkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II”.

Wszystkie instalacje montowane z rur plastikowych należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych - Warszawa 2002 r.”.

Instalację wodociągową należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych - Wymagania T. COBRTI Instal lipiec 2003 r.” - zeszyt nr 7.

Instalację kanalizacyjną należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych - Wymagania T. COBRTI Instal sierpień 2003 r.” - zeszyt nr 9.

Instalację p.poż. należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80, poz. 563).

Cała instalacja powinna być czysta, wolna od korozji i zanieczyszczeń wewnątrz.

Przed zakryciem wykonać niezbędne testy instalacji w celu sprawdzenia, czy przewody są odpowiednio i stabilnie ułożone, wolne od gruzu i zanieczyszczeń i że wszystkie prace wykonane są bezbłędnie.

Instalacje z tworzyw sztucznych należy wykonać zgodnie z wytycznymi firm reprezentujących zastosowane technologie montażu.

Rury mocować w sposób zapewniający odpowiednie oparcie bez naprężeń lub luzów.

Po wykonaniu płukania dezynfekcyjnego instalacje poddać próbie na ciśnienie o 50% większe od ciśnienia roboczego tj. 0.9 MPa. Po próbie ciśnieniowej instalacje wodne należy przepłukać, zdezynfekować oraz uzyskać pozytywne wyniki badań bakteriologicznych wody.

Odbiór ułożonego przewodu kanalizacyjnego wg PN-92/B-10735.

5.3.1. Montaż przewodów techniką zaciskową.

Rury należy łączyć techniką zaciskową za pomocą kształtek systemowych kielichowych z pierścieniem uszczelniającym umieszczonym fabrycznie wewnątrz kielicha.

Zaciśnięcia rury i kształtki wykonuje się przy pomocy specjalnego przeznaczonego do tego celu narzędziem. W zależności od wymiarów rur, połączenie zaciskowe należy wykonać przy użyciu szczęk zaciskowych lub opasek zaciskowych.

- Cięcia rur można dokonać za pomocą piły ręczną o drobnych zębach, ręczną obcinarką do rur lub pilarką elektryczną. Niedozwolone jest cięcie piłami lub tarczami tnącymi oraz cięcie palnikami.
- Po zakończeniu przecinania należy z zakończeń rur dokładnie usunąć rąbki, aby przy wsuwaniu rury nie doszło do uszkodzenia pierścienia uszczelniającego. Gradowania dokonać za pomocą ręcznego gradownika lub elektryczną okrawarką do rur.
- Przed montażem kształtki zaciskowej należy zaznaczyć na rurze głębokość wsunięcia. Zaznaczenia należy dokonać szablonem dla głębokości wsunięcia i markerem lub przy użyciu urządzenia zaznaczającego (zaczepnika). Zaznaczenie głębokości wsunięcia musi być widoczne po wsunięciu rury w kształtkę zaciskową i po zaciśnięciu złącza rurowego.
- Kształtki zaciskowe z końcówkami bosymi mogą być skracane tylko do dopuszczalnej długości ramienia.
- Przed montażem kształtki zaciskowej należy sprawdzić, czy w kształtce tej znajduje się pierścień uszczelniający. Ewentualne ciała obce na pierścieniu należy usunąć.
- Przed wsunięciem rury do kształtki zaciskowej należy usunąć zatyczki umieszczone fabrycznie w rurze systemowej. Wsuwając rurę w kształtkę należy ją lekko obracać i równocześnie wciskać w kierunku osi do oznaczonej głębokości wsunięcia. Ustawianie rur, czy też wcześniej przygotowanych części instalacji musi mieć miejsce przed zaciśnięciem kształtek zaciskowych. Poruszanie rur dokonywane przy podnoszeniu przewodów rurowych po zaciśnięciu jest dopuszczalne. W przypadku konieczności ustawienia już zaciśniętych rur, zaciśnięte połączenia muszą być obciążone. Przy połączeniach gwintowanych uszczelnienie powinno być wykonywane przed zaciskaniem.
- Zaciskanie przy użyciu elektromechanicznych narzędzi zaciskających z wykorzystaniem szczęk zaciskowych dla średnic od 12 do 35 mm, opasek zaciskowych ze szczękami pośrednimi dla średnic od 42 do 54 mm, opasek zaciskowych ze szczękami pośrednimi dla średnic od 76,1 do 108 mm.
- Gięcia rur systemowych można dokonywać tylko na zimno za pomocą giętarek ręcznych, hydraulicznych lub elektrycznych. Promień zginania większy niż $3,5 \times d$.
- Kształtki przejściowe gwintowane należy mocować tak, aby na połączenia zaciskowe nie były przenoszone siły skręcania, ani zginania. Do uszczelniania gwintów ze stali nierdzewnej należy stosować konopie oraz bezchlorkowe środki uszczelniające lub taśmy uszczelniające z tworzywa sztucznego. Taśmy uszczelniające z teflonu nie nadają się do uszczelniania połączeń gwintowanych ze stali nierdzewnej.

5.3.2. Montaż rurociągów warstwowych.

Rury warstwowe należy łączyć techniką zaciskania rur na kształtkach połączeniowych.

- Rury przycinać na wymiar za pomocą obcinaka.
- Przyciętą na długość rurę należy kalibrować i usunąć zadziory. Wzrokowo stwierdzić, czy rura w obrębie połączenia jest gładka, nieuszkodzona i czysta.
- Rurę nasunąć na złączkę aż do oporu. Przygotowaną wcześniej wygiętą i przyciętą rurę zamocować obejmami rurowymi i wykonać połączenie.
- Połączenie wykonywać za pomocą zaciskarki.
- Proces zaciskania przebiega automatycznie po włączeniu zaciskarki. W początkowej fazie może on być przerwany przez puszczenie włącznika sterującego. W przypadku przerwania procesu zaciskania należy go ponownie przeprowadzić.

- Na rurach w zakresie średnic do d54 (DN 50) mogą być wykonywane łuki. Po wykonaniu łuku zarówno jego wewnętrzna jak i zewnętrzna strona musi pozostać gładka, bez żadnych spęczeń lub uszkodzeń. Promień gięcia większy niż $3,5 \times d$.
- Przewody prowadzone po ścianach mocować za pomocą obejm metalowych z wkładką z tworzywa sztucznego. Rozstaw obejm wynosi maksymalnie: 1,5 m dla $d = 20, 26 \text{ mm}$, 2,0 m dla $d = 32, 40 \text{ mm}$.
- Przewody w bruzdach i w posadzce prowadzić w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego lub w izolacji.
- Przejścia przez stropy i ściany w tulejach ochronnych. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać około 2 cm powyżej posadzki.
- Wydłużenia cieplne przejmowane będą za pomocą samokompensacji. Punkty stałe wykonać wykorzystując uchwyt rurowy z wkładką systemową.
- Podejścia wody zimnej i ciepłej dodatkowo mocować przy punktach poboru wody. Przewody łączyć z armaturą i rurami stalowymi za pomocą kształtek przejściowych.

5.3.3. Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi kanalizacyjne.

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

5.3.3.1. Wykopy.

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

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

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać $\pm 5 \text{ cm}$.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale zarządzającego realizacją umowy) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowieniu obiektu.

5.3.3.2. Zasyпка i zagęszczenie.

Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinny być: grunt wydobyty z wykopu, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 (grunt piaszczysty lub pospółka o ziarnach nie większych niż 20 mm). Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem niewysadzinowym. Zasyпка powinna być wznoszona równomiernie. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-B-06050:1999. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę należy zagęścić do 98% zmodyfikowanej wartości Proctora.

5.3.4. Montaż rurociągów kanalizacji sanitarnej.

Rury kanalizacji podposadzkowej muszą być układane tak żeby podparcie ich było jednolite, rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu żeby trzymały się linii i spadków.

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Jeżeli grunty lokalne spełniają powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki.

Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim.

Wysokość podsypki powinna normalnie wynosić 0,10 m.

Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoża jest skalne, wysokość podsypki powinna wzrosnąć o 0,05 m.

Obsypka rury musi być wykonana po zatwierdzeniu zakończonego posadowienia. Osypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,20 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża.

Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony.

Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu.

We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia się rury. Aby uniknąć osiadania gruntu zasypkę zagęścić do 90% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Rurę która jest przycinana na placu budowy należy dokładnie oczyścić, następnie wyznaczyć miejsce przecięcia. Podczas cięcia należy korzystać z piły o drobnych zębach i pamiętać o zachowaniu prostopadłego do rury kierunku cięcia, przed wykonaniem połączenia ciętej rury należy koniec oczyścić z zadziorów i zukosować pod kątem 15-30°, aby wykonać połączenie należy posmarować bosy koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu a następnie wprowadzić go do kielicha aż do oporu.

Przewody należy mocować do konstrukcji za pomocą obejm lub uchwytów z wkładką gumową.

Uchwyty powinny mocować przewody pod kielichami.

5.3.5. Montaż armatury i osprzętu.

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek przejściowych. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty miniowej. Wszystkie te materiały powinny posiadać atest higieniczny wydany przez Państwowy Instytut Higieny.

Kolejność wykonywania robót:

- sprawdzenie działania zaworu,
- nagwintowanie końcówek,
- wkręcenie półśrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skręcenie połączenia.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeczono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

5.3.6. Wykonanie izolacji ciepłochronnej.

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

5.3.7. Próby szczelności instalacji wodnych.

Próbie szczelności przeprowadzić przed zakryciem instalacji w całości.

Przed próbą należy napełnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. Wartość ciśnienia w instalacji należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut do wysokości 0,9 MPa.

Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,06 MPa. W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Po próbie ciśnieniowej instalację przepłukać, następnie wydezynfekować i wodę poddać badaniom bakteriologicznym.

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości Producenta. Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom technicznym.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa.

- mb dla długości przewodów każdego typu i średnicy oraz dla otulin termoizolacyjnych danego typu i grubości,
- szt dla armatury, zaworów, grzejników, sprzętu sanitarnego, złączek i kształtek, osprzętu instalacyjnego, urządzeń technologicznych, przejść p.poż, itp.

8. Odbiór robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” pkt. 8.

8.1. Rodzaje odbioru robót.

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu (odbiorowi końcowemu).

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca powiadomieniem Inspektora Nadzoru.

Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia.

8.3. Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

8.4. Odbiór ostateczny.

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnie.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót.

Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na

podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót.

W toku odbioru komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Techniczna z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadczenia jakości, certyfikaty, atesty wydane przez dostawców materiałów),
- Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- Protokołów przeprowadzenia próby szczelności instalacji,
- Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:
 - zgodność wykonania z Dokumentacją Techniczną oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw,
 - protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
 - aktualność Dokumentacji Technicznej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia).

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-64/B-10400 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- 2) PN-70/N-01270-01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.
- 3) PN-70/N-01270-02 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe nazwy i określenia.
- 4) PN-70/N-01270-03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłania czynników.
- 5) PN-70/N-01270-04 Wytyczne znakowania rurociągów. Barwy ostrzegawcze i uzupełniające.
- 6) PN-70/N-01270-07 Wytyczne znakowania rurociągów. Opaski identyfikacyjne.
- 7) PN-70/N-01270-08 Wytyczne znakowania rurociągów. Tabliczki.
- 8) PN-70/N-01270-09 Wytyczne znakowania rurociągów. Znaki ostrzegawcze.
- 9) PN-70/N-01270-12 Wytyczne znakowania rurociągów. Napisy.
- 10) PN-70/N-01270-14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
- 11) PN-82/B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- 12) PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.

- 13) PN-84/B-01400 Centralne ogrzewanie. Oznaczenia na rysunkach.
- 14) PN-84/B-01701 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia.
- 15) PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo – Instalacje centralnego ogrzewania – Terminologia.
- 16) PN-90/M-75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania.
- 17) PN-90/M-75011 Armatura instalacji centralnego ogrzewania – Termostatyczne zawory grzejnikowe na ciśnienie nominalne 1 MPa – Wymiary przyłączeniowe.
- 18) PN-91/B-02413 Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego.
- 19) PN-91/B-02416 Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego.
- 20) PN-91/B-02419 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych – badania.
- 21) PN-91/B-02420 Odpowietrzenia instalacji ogrzewań wodnych – Wymagania.
- 22) PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu – wraz ze zmianą PN-B-01706:1992/Az1:1999.
- 23) PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
- 24) PN-92/B-10735 Kanalizacja – Przewody kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze.
- 25) PN-92/M-34031 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.
- 26) PN-92/M-75016 Armatura instalacji centralnego ogrzewania – Zawory grzejnikowe.
- 27) PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
- 28) PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
- 29) PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze.
- 30) PN-B-02873:1996 Ochrona przeciwpożarowa budynków – Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia po instalacjach rurowych i przewodach wentylacyjnych.
- 31) PN-B-03406:1994 Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m³.
- 32) PN-B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 33) PN-EN 10111:2001 Blachy i taśmy walcowane na gorąco w sposób ciągły, przeznaczone do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy.
- 34) PN-EN 10217-2:2004/A1:2006 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- 35) PN-EN 10219-2:2000 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne.
- 36) PN-EN 10305 Rury stalowe precyzyjne – Warunki techniczne dostawy.
- 37) PN-EN 12056-1:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 1 – postanowienia ogólne i wymagania.
- 38) PN-EN 12056-3:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków Część 3: Przewody deszczowe. Projektowanie układu i obliczenia.
- 39) PN-EN 12056-5:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 5 – montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji.
- 40) PN-EN 1253-1/-2:2002 Wpusty ściekowe w budynkach – Część 1: Wymagania, Część 2: Metody badań.

- 41) PN-EN 12831 Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- 42) PN-EN 1329-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Nie zmiękczonego polichlorek winylu (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- 43) PN-EN 1366-3:2005 Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych. Część 3: Uszczelnienia przejść instalacji.
- 44) PN-EN 1401-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z nie zmiękczonego polichloru winylu (PCV-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- 45) PN-EN 1451-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Polipropylen (PP). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- 46) PN-EN 1519-1:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Polietylen (PE) – Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- 47) PN-EN 1717 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny.
- 48) PN-EN 215-1/AC1:2001 Termostatyczne zawory grzejnikowe – Wymagania i badania.
- 49) PN-EN 442-1:1999 Grzejniki – Wymagania i warunki techniczne.
- 50) PN-EN 671-1:1999 Stałe urządzenia gaśnicze – Hydranty wewnętrzne – Hydranty wewnętrzne z węzłem półsztywnym.
- 51) PN-EN 671-2:1999 Stałe urządzenia gaśnicze – Hydranty wewnętrzne – Hydranty wewnętrzne z węzłem płasko składanym.
- 52) PN-EN ISO 1370 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. – Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia.
- 53) PN-EN ISO 6946 Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania.
- 54) PN-ISO 8501-1:1998 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni.
- 55) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80, poz. 563).
- 56) Dz.U. Nr 201 z dnia 6.11.2008r. poz. 1238 Załącznik nr 2 punkt 1.1 - Izolacyjność cieplna przegród i podłóg na gruncie.
- 57) Dz.U. Nr 75 z dnia 15.06.2002r. §134 ust. 2 Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- 58) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Kanalizacyjnych - Wymagania T. COBRTI Instal sierpień 2003 r. - zeszyt nr 9.
- 59) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych - Wymagania T. COBRTI Instal lipiec 2003 r. - zeszyt nr 7.
- 60) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II.
- 61) Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1996.

- 62) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych - Warszawa 2002 r.
- 63) Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki instalacyjnej INSTAL, Warszawa 2001.
- 64) Wytyczne projektowania instalacji wodociągowych z polipropylenu, COBRTI Instal marzec 1996.

ST 03.02 - INSTALACJA KLIMATYZACJI I WENTYLACJI MECHANICZNEJ (CPV 45331000-6, 45331210-1, 45331230-7)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji klimatyzacji i wentylacji mechanicznej wraz z montażem urządzeń.

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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu instalacji klimatyzacji i wentylacji mechanicznej wraz z montażem urządzeń.

Do obowiązków wykonawcy instalacji należy:

- uzyskanie od producentów, bądź opracowanie, wszelkich dokumentów koniecznych do uzyskania aprobat, atestów dla elementów instalacji, dopuszczających do stosowania jako materiałów budowlanych w Polsce,
- bieżąca współpraca z lokalnym nadzorem budowlanym i koordynacja robót z pozostałymi branżami w trakcie realizacji,
- wykonanie rysunków montażowych i warsztatowych kanałów i kształtek wentylacyjnych, w zakresie niezbędnym jego zdaniem do montażu,
- dostarczenie i montaż urządzeń instalacji – centrale wentylacyjne, wentylatory, itp.
- dostarczenie i montaż urządzeń klimatyzacyjnych – klimatyzatory – jako kompletnych zestawów z orurowaniem chłodniczym instalacji freonowej, izolacjami, okablowaniem i wyposażeniem (urządzenia winny być zmontowane na budowie przez serwis firmy dostarczającej lub pod jej nadzorem, jako kompletny zestaw),
- dostarczenie, montaż i rozruch niezbędnych urządzeń automatyki zapewniających prawidłowe działanie instalacji,
- dostarczenie oraz montaż kanałów i kształtek wraz z podstawowym osprzętem (kratki, anemostaty, przepustnice, tłumiki akustyczne, nawiewniki, czerpnie, wyrzutnie, podstawy dachowe, podwieszenia kanałów, itp.),

- wykonanie niezbędnych robót zabezpieczenia antykorozyjnego elementów instalacji,
- dostarczenie i montaż izolacji zewnętrznych kanałów: p.poż., termicznej i akustycznej,
- wykonanie prób, pomiarów, regulacji instalacji,
- rozruch i odbiór instalacji włącznie ze sporządzeniem wymaganych protokółów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej ukazującej szczegółowy, faktyczny przebieg wszystkich kanałów, rozmieszczenie pozostałych elementów instalacji, ich wymiary, średnice, parametry i wszystkie elementy niezbędne do prawidłowej eksploatacji i ewentualnej przebudowy instalacji,
- zapewnienie serwisu i konserwacji w okresie gwarancyjnym,
- instrukcje obsługi i konserwacji.

Do Wykonawcy należeć będą prace związane z wykuciem, wycięciem ewentualnych dodatkowych otworów dla tras przewodów i odpowiedzialny on będzie za dokładność ich usytuowania i jakość ich wykonania. Wykonawca zobowiązany będzie do zachowania dbałości o stan pomieszczeń i unikania zbędnego kucia ścian i wycinania otworów.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Wentylacja mechaniczna pomieszczenia - wymiana powietrza w pomieszczeniu lub w jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego, będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych wprowadzających powietrze w ruch.

1.4.2. Rozdział powietrza w pomieszczeniu - rozprowadzenie powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków - intensywności wymiany powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu - w strefie przebywania ludzi.

1.4.3. Krotność wymian powietrza - liczbowa wartość intensywności wentylacji pomieszczenia, liczba określająca ile razy w ciągu godziny przepływa przez pomieszczenie strumień powietrza o objętości równej objętości pomieszczenia.

1.4.4. Obliczeniowe parametry powietrza zewnętrznego - wartości liczbowe temperatury i wilgotności względnej i innych.

1.4.5. Uzdatanianie powietrza - procesy realizowane przy użyciu środków technicznych, mające na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących stan i jakość powietrza.

1.4.6. Ogrzewanie powietrza - uzdatnianie powietrza polegające na podwyższaniu jego temperatury.

1.4.7. Wentylator - urządzenie służące do wprawiania powietrza w ruch.

1.4.8. Wywietrznik - element powodujący wypływ powietrza z pomieszczenia na zasadzie wykorzystania energii kinetycznej wiatru.

1.4.9. Przewód wentylacyjny - element o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze.

Klasa szczelności przewodów wentylacyjnych wg PN-B-76001:1996.

Klasa jakości przewodów wentylacyjnych charakteryzująca się nieprzekroczeniem określonej wartości wskaźnika nieszczelności przy danej różnicy ciśnień między wnętrzem przewodów a otoczeniem.

1.4.10. Przepustnica - zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny, pozwalający na zamknięcie lub na regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu przepływu.

1.4.11. Tłumik akustyczny - element wbudowany w urządzenie lub w przewód mający na celu zmniejszenie hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów.

1.4.12. Nawiewnik - element lub zespół, przez który powietrze napływa do wentylowanej przestrzeni.

1.4.13. Wywiewnik - element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni.

1.4.14. Otwór wentylacyjny - otwór wyposażony w obudowę lub nie, wykonany w przegrodzie przestrzeni wentylowanej mający na celu zapewnienie przepływu powietrza między pomieszczeniami.

1.4.15. Skrzynka rozprężna - zespół, którego zadaniem jest redukcja ciśnienia panującego w przewodach rozprowadzających powietrze do ciśnienia wymaganego przed nawiewnikiem przy jednoczesnej regulacji natężenia przepływu powietrza; zespół może także pełnić rolę tłumika hałasu.

1.4.16. Instalacja klimatyzacji - instalację klimatyzacji stanowi układ połączonych przewodów napełnionych czynnikiem chłodniczym, wraz z armaturą, klimatyzatorami, agregatem zewnętrznym, przewodami odprowadzenia skroplin, przewodami sterowania i zasilania elektrycznego.

1.4.17. Klimatyzator - jednostka wewnętrzna schładzająca powietrze przetłaczane przez urządzenie przy pomocy wentylatora.

1.4.18. Agregat skraplający, agregat zewnętrzny - jednostka zewnętrzna wyposażona w sprężarkę sprężającą czynnik chłodniczy.

1.4.19. Freon - potoczne określenie czynnika chłodniczego.

1.4.20. Ciśnienie próbne - ciśnienie, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

1.4.21. Średnica nominalna (DN lub \varnothing) - średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej wyrażonej w milimetrach.

1.4.22. Nominalna grubość ścianki rury - grubość ścianki, która jest liczbą równą rzeczywistej grubości ścianki rury wyrażonej w milimetrach.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” 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 Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

2.1. Wymagania ogólne stosowania materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

O ile nie podano inaczej, wszystkie materiały używane podczas robót muszą być najwyższej jakości oraz muszą posiadać atesty stosownych władz polskich, dopuszczające ich stosowanie jako materiałów budowlanych w Polsce.

Wszystkie materiały i urządzenia powinny posiadać aktualne certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności i świadectwa dopuszczenia.

2.2. Instalacja wentylacji i klimatyzacji.

- w budynku należy przewidzieć system wentylacji mechanicznej z urządzeniami o dużej sprawności energetycznej, wyposażonymi w urządzenia do odzysku ciepła/chłodu,
- na potrzeby wentylacji należy przewidzieć dodatkowo wykorzystanie układu z gruntowym wymiennikiem ciepła: w okresie letnim – powietrza schłodzonego, w okresie zimowym powietrza wstępnie ogrzanego,
- instalacje wentylacji i klimatyzacji należy dostosować do źródeł energii cieplnej, z uwzględnieniem charakteru i przeznaczenia pomieszczeń oraz usytuowania w budynku w stosunku do stron świata,
- w zależności od przeznaczenia pomieszczeń oraz ich wzajemnej lokalizacji w budynku należy przewidzieć klimatyzację opartą o system układów VRF , dla pomieszczeń technicznych, dla których wymagana będzie klimatyzacja należy przewidzieć klimatyzatory typu split, sterowanie pracą klimatyzacji w danym pomieszczeniu należy uzależnić od działania czujnika otwarcia zewnętrznej stolarki okiennej;
- wszystkie jednostki VRF oraz split muszą pochodzić od jednego producenta oraz być podłączone do sterownika centralnego;
- należy zapewnić sterowanie klimatyzatorami poprzez pomieszczeniowe piloty przewodowe;
- należy stosować jednostki zewnętrzne typu split umożliwiające chłodzenie przy temperaturze zewnętrznej powietrza do -20st.C;
- dla każdej części sali audytoryjnej z możliwością podziału ścianką przesuwną należy przewidzieć indywidualny system wentylacyjny oparty na centrali nawiewno-wywiewnej, ilość powietrza będzie zależna od ilości osób przebywających w audytorium i regulowana czujnikiem stężenia CO₂, klimatyzacja i ogrzewanie audytorium, zapewni układ wentylacyjny wyposażony w wysokowydajne chłodnice powietrza, system wentylacyjny, dodatkowo będzie zapewniał nawilżanie powietrza;
- obszar dydaktyczny obejmujący pracownie komputerowe, sale seminaryjne, hol wejściowy, szatnię, obszar biurowy oraz obszar techniczny należy obsługiwać przez niezależne od siebie centrale nawiewno-wywiewne z uwzględnieniem położenia pomieszczeń względem stron świata;
- należy przewidzieć nawiew do pomieszczeń poprzez nawiewniki z regulacją kierunku wypływu powietrza zainstalowane na skrzynkach rozprężnych;
- na etapie koncepcji wielobranżowej należy uzgodnić z Zamawiającym zestawienie tabelaryczne wszystkich pomieszczeń wraz z określeniem temperatury oraz ilości/krotności wymieniającego powietrza, przy uwzględnieniu uzyskania w pomieszczeniach temperatury 22+/-2 st.C;
- instalacja wentylacji i klimatyzacji musi uwzględniać wymagania określone w dziale dot. BMS.

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami, które uzyskały akceptację Inspektora Nadzoru.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.1. Transport materiałów.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie urządzeń i materiałów do wbudowania powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

Skład elementów wentylacyjnych powinien spełniać następujące warunki:

- znajdować się możliwie blisko miejsca montażu,
- mieć dogodny dojazd dla dostawy materiałów i elementów z zakładu wytwórczego,
- mieć urządzenia do ładowania i rozładowywania elementów.

Przywiezione ze składu na miejsce montażu elementy przewodów i urządzenia wentylacyjne kompletuje się zgodnie z rysunkami montażowymi, według symboli znakowania, naniesionych na ich powierzchni w zakładzie wytwórczym.

Elementy połączeń wentylacyjnych nie wymagają opakowania. Do transportu, połączenia jednego typu i wielkości powinny być skompletowane i związane w wiązki. Wiazki jednakowych elementów połączeń powinny być oznakowane przy pomocy trwale zamocowanej przywieszki z oznaczeniem. Elementy połączeń należy przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed odpadami atmosferycznymi.

Elementy połączeń mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, lecz powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi. W transporcie samochodowym należy przestrzegać przepisów transportowanych.

Poszczególne warstwy przewodów powinny być przełożone listewkami drewnianymi, płytami kartonowymi. Ilość warstw przewodów powinna być każdorazowo ustalana w zależności od przekroju przewodów i ich długości oraz masy jednostki.

4.2. Transport i przechowywanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

Rozładowanie ze środka transportu i transport na placu budowy powinien odbywać się przy pomocy wózka widłowego.

Do prac transportowych należy wykorzystać otwory transportowe wykonane w ramach wzdłużnych oraz zastosować rozpórki zabezpieczające obudowę przed uszkodzeniem.

Dane dotyczące masy i wymiarów poszczególnych bloków podane są na tabliczkach znamionowych umieszczonych na płytach rewizyjnych urządzeń. Bezpośrednio po dostarczeniu urządzenia na miejsce należy sprawdzić stan opakowania oraz komplet dokumentacji.

Urządzenia należy składować w pomieszczeniach, w których:

- maksymalna wilgotność względna powietrza nie przekracza 80% przy temperaturze 20°C
- temperatura otoczenia kształtuje się w granicach od -30°C do + 40°C,
- do urządzeń nie powinny mieć dostępu pyły, gazy i pary żrące oraz inne substancje chemiczne działające korodująco na wyposażenie i elementy konstrukcyjne urządzenia.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5. Instalacje należy wykonać zgodnie z dokumentacją "Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych" wyd. COBRTI Instal, Zeszyt 5 – wrzesień 2002r., oraz odpowiednimi normami i DTR urządzeń.

Wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Wszystkie prace związane z montażem instalacji muszą być koordynowane w trakcie realizacji z wykonawcami innych branż.

Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez Wykonawcę powinny być obustronnie uzgodnione z Inwestorem.

Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa powinny być potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru do Dziennika Budowy.

Wszelkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą materiałów, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Projektowana instalacja musi spełniać wymagania w zakresie ochrony p.poż. zgodnie z Dz.U. Nr 75 z dnia 15.06.2002r. ze zmianami zawartymi w Dz. U. z 12 maja 2004r.

5.2.1. Przewody wentylacyjne.

Wszystkie kanały należy zamontować dokładnie w płaszczyznach pionowych, poziomych i równoległych do elementów struktury budynku. Kanały zamocować w sposób umożliwiający odpowiednie oparcie bez jakichkolwiek naprężeń lub luzów. Nie mocować kanałów na mało stabilnych płaszczyznach w sposób mogący przyczynić się do powstania hałasu lub wibracji. Zamontować sieć kanałów zgodnie z trasami pokazanymi w części rysunkowej proj.

Szczelność kanałów – klasa A.

Kanały wyposażać w otwory rewizyjne umożliwiające czyszczenie ich wnętrza.

Elastyczne kanały wentylacyjne powinny być zamontowane za pomocą fabrycznych klamr oraz wszelkiego niezbędnego wyposażenia, łączników, osłon, mocowań i innych elementów dodatkowych.

Montaż kanałów na wspornikach i uchwytych.

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nieobniżający odporności ogniowej tych przegród.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.

Izolacje cieplne niewyposażone przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni. Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak, aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowanie przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów:

- przewodów,
- materiału izolacyjnego,
- elementów instalacji niezamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów, np. tłumików, przepustnic itp.,
- elementów składowych podpór lub podwieszeń
- osoby lub osób, które będą stanowiły dodatkowe obciążenie przewodów w czasie czyszczenia lub konserwacji.

Zamocowanie przewodów wentylacyjnych powinno być odporne na podwyższoną temperaturę powietrza transportowanego w sieci przewodów, jeśli taka występuje.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia. Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4% odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.

W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Podwieszenia kanałów powinny być wykonane poprzez wibroizolacyjne elementy systemowe.

Podpory i podwieszenia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

5.2.2. Wykonanie połączeń pomiędzy elementami.

Wszystkie połączenia między elementami składowymi omawianych instalacji należy wykonać zgodnie ze wskazówkami Producenta. W miarę możliwości należy wykorzystać w tym celu fabryczne złącza. Połączenia kanałów wykonać zgodnie z PN-B-76002.

5.2.3. Odległości od powierzchni montażu.

Należy zachować odpowiednią odległość kanałów od powierzchni montażu, aby umożliwić położenie warstwy izolacyjnej.

5.2.4. Wykonanie przejść przez ściany i stropy.

Kanały przechodzące przez ściany i stropy należy mocować w sposób pozwalający na swobodny ruch. W otworach dla kanałów nie mogą biec jakiegokolwiek przewody elektryczne. Otwory należy uszczelnić w celu zapewnienia izolacji akustycznej i p.poż.

5.2.5. Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji.

Przewody należy wyposażyć w otwory rewizyjne zapewniające możliwość czyszczenia ich wnętrza w miejscach dostępnych dla serwisu lub demontaż elementu składowego instalacji.

Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznych powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób.

Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów.

Elementy usztywniające wewnątrz przewodów o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty, najlepiej o przekroju kołowym. Niedopuszczalne jest stosowanie taśm perforowanych lub innych elementów trudnych do czyszczenia.

Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

Nie dopuszcza się ostrych krawędzi w otworach rewizyjnych, pokrywach otworów i drzwiach rewizyjnych.

Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać.

W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otwory rewizyjne o określonych wymiarach.

W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodu, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu.

Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego, to otwór rewizyjny należy tak wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu, w którym jest umieszczony.

Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym.

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- przepustnice (z dwóch stron),

- klapy pożarowe (z jednej strony),
- nagrzewnice (z dwóch stron),
- tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony),
- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron),
- wentylatory przewodowe (z dwóch stron);
- urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron),
- urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).

Powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klap pożarowych i nagrzewnic).

Między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10 m.

5.2.6. Dostęp do urządzeń.

Wszystkie elementy instalacji wymagające konserwacji i napraw winny być montowane w sposób zapewniający do nich łatwy dostęp.

5.2.7. Wentylatory.

Wentylatory łączyć z kanałami wentylacyjnymi poprzez fabryczne króćce elastyczne.

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.

Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.

Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie, aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.

Podczas montażu wentylatora należy zapewnić:

- odpowiednie (poziome lub pionowe), w zależności od konstrukcji, ustawienie osi wirnika wentylatora,
- równoległe ustawienie osi wirnika wentylatora i osi silnika,
- ustawienie kół pasowych w płaszczyznach prostopadłych do osi wirnika wentylatora i silnika (w przypadku wentylatorów z przekładnią pasową).

Przekładnie pasowe należy zabezpieczyć osłonami.

Wentylatory tłoczące (zasysające powietrze z wolnej przestrzeni) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką.

Zasilenie elektryczne wirnika powinno zapewnić prawidłowy (zgodny z oznaczeniem) kierunek obrotów wentylatora.

5.2.8. Nawiewniki, wywiewniki i kratki wentylacyjne.

Wszystkie nawiewniki sufitowe powinny być wyposażone w skrzynki rozprężne.

Urządzenia należy przyłączyć do instalacji przy użyciu fabrycznych łączników.

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia.

Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (takich jak np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób szczelny.

W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych należy:

- zgniatać tych przewodów,
- stosować przewodów dłuższych niż 4,0 m (zalecana długość 1,5m).

Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas "brudnych" prac budowlanych.

Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

5.2.9. Czerpnie i wyrzutnie powietrza.

Czerpnie i wyrzutnie powietrza montować zgodnie ze schematami i instrukcją montażu Producenta.

5.2.10. Tłumiki akustyczne.

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem kierunku przepływu.

Siec przewodów należy łączyć z tłumikami za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

5.2.11. Centrale wentylacyjne.

Centrale montować na fabrycznych ramach i łączyć z kanałami wentylacyjnymi poprzez króćce elastyczne.

Montaż i uruchomienie przeprowadzić zgodnie z DTR urządzenia i pod nadzorem autoryzowanego przez Producenta serwisu.

5.2.12. Klimatyzatory.

Klimatyzatory montować na fabrycznych wieszakach i podłączyć do instalacji freonowej, elektrycznej, odprowadzenia skroplin zgodnie z DTR urządzenia.

Montaż i uruchomienie urządzeń przeprowadzić zgodnie z DTR urządzeń i pod nadzorem autoryzowanego przez Producenta serwisu.

Klimatyzator należy montować wypoziomowany w pionie i w poziomie.

Klimatyzator należy montować z uwzględnieniem możliwości grawitacyjnego odprowadzenia skroplin. Klimatyzatory należy mocować zgodnie z instrukcją montażu Producenta. Klimatyzatory należy montować uwzględniając ciężar jednostki oraz w sposób uniemożliwiający przenoszenie wibracji.

Należy przewidzieć jednostki spełniające następujące parametry:

- poziom ciśnienia akustycznego jednostki wewnętrznej przy chłodzeniu nie może wynosić więcej niż 37 dBA;

- w jednostkach wewnętrznych należy stosować filtr powietrza;
 - urządzenie powinno być wyposażone w programator czasu włączenia/wyłączenia;
 - urządzenie powinno posiadać automatyczny restart w przypadku chwilowego zaniku zasilania;
- Urządzenia powinny zapewniać możliwość:

- nastawy żądanej temperatury;
- zmiana kierunku i zasięgu strumienia powietrza;
- trybu pracy chłodzenie lub grzania;
- trybu pracy wentylacji i osuszania;
- automatycznej sygnalizacji błędów pracy;
- automatycznej prędkości wentylatora;
- kontroli temperatury odczuwalnej w pomieszczeniu;
- monitorowania temperatury wybranego obszaru;
- funkcji oszczędnego chłodzenia.

Jednostki zewnętrzne powinny spełniać następujące parametry:

- agregat wykonany w technologii inwerterowej;
- klasa energetyczna na chłodzeniu i grzaniu typu „A”;
- auto restart urządzenia przy chwilowym zaniku zasilania;
- urządzenia wyposażone w sygnalizację błędów;
- zakres temperatur pracy przy chłodzeniu -20 st C do +43 st.C;
- zakres temperatur pracy przy grzaniu -20 st C do +15 st.C;
- poziom głośności jednostki zewnętrznej poniżej 60 dB.

5.2.13. Rurociągi freonowe.

W instalacjach klimatyzacyjnych stosuje się przewody z miedzi chłodniczej. Przewody należy łączyć przez lutowanie twarde.

5.2.13.1. Cięcie i lutowanie rur.

Cięcie rur miedzianych może być wykonywane m. in. przy pomocy drobnozębnych piłek do metali. Zalecany narzędziem jest jednak przecinarka krążkowa zapewniająca spełnienie podstawowego wymogu – prostopadłości płaszczyzny cięcia do osi rury.

Bardzo ważnymi czynnościami kończącymi operację cięcia są:

- usunięcie rąbków (gratów) wewnętrznego i zewnętrznego,
- kalibrowanie końca rury (w stanie rekrytalizowanym).

Lutowanie złącz rur ze złączkami i rur między sobą wykonane jest wyłącznie metodą kapilarnego połączenia kielichowego (lutowanie twarde). Oznacza to, że szczelina między łączonymi elementami musi być równomierna i taka mała, aby powstał efekt zwany kapilarnym lub naczynia włoskowatego.

Lutowanie twarde prowadzone jest przy temperaturze topnienia 630÷890°C przy zastosowaniu spoiw (lutów) spełniających wymogi wytrzymałości złącza.

Dla otrzymania prawidłowego złącza, istotne znaczenie mają:

- nie przekraczanie zakresu temperatury wybranego lutu,
- dokładne oczyszczenie łączonych powierzchni do metalicznego połysku bezpośrednio przed czynnością właściwego lutowania,
- nakładanie topnika tylko na zewnętrzną powierzchnię bosego końca,
- kontrolowanie zasysania lutu w szczelinę złącza,

- usunięcie resztek topnika z obszaru złącza natychmiast po czynności właściwego lutowania.

Wykonanie połączeń rozłącznych w instalacjach rurowych narzuca konstrukcja łącznika lub lutowania.

5.2.13.2. Prowadzenie przewodów instalacji klimatyzacji.

- Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury.
- Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).
- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej.
- Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.
- Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1cm na kondygnację.
- Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (szczególnie dotyczy to przewodów z miedzi).

5.2.13.3. Prowadzenie przewodów instalacji klimatyzacji.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów podano w tabelicy poniżej.

Średnica nominalna	Przewód montowany	
	pionowo	poziomo
6,35	1,2	0,6
9,53	1,2	0,6
12,7	1,6	1,2
15,88	1,6	1,5
19,05	2,0	1,5
28,58	2,9	2,2

5.2.13.4. Tuleje ochronne.

- Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne.
- W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.
- Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu :
 - a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową
 - b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.
- Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki.

- Przestrzeń pomiędzy rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.
- Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E, izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów.
- Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności.
- Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

5.2.13.5. Izolacja cieplna.

- Przewody freonowe instalacji klimatyzacyjnej powinny być izolowane cieplnie.
- Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.
- Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.
- Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.
- Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

5.2.13.6. Próby instalacji freonowej i napełnienie czynnikiem chłodniczym.

Po zmontowaniu instalacji freonowej należy przedmuchać ją azotem, a następnie poddać próbie ciśnieniowej przez napełnienie azotem na ciśnienie próbne zgodnie z obowiązującymi normami. Po pozytywnej próbie ciśnieniowej dokonać osuszenia poszczególnych obiegów za pomocą pompy próżniowej.

Następnie można przystąpić do napełniania instalacji czynnikiem chłodniczym i przeprowadzić rozruch instalacji.

Pracownicy wykonujący prace montażowe instalacji klimatyzacji i nadzór wykonawczy muszą posiadać odpowiednie świadectwa kwalifikacyjne dotyczące urządzeń i instalacji chłodniczych oraz stosowne certyfikaty uprawniające do pracy z czynnikami, wymagane ustawą o substancjach zubożających warstwę ozonową (z 20.04.2004 r.).

5.2.14. Instalacja odprowadzania skroplin.

Prowadzenie instalacji skroplin wykonać od tacy ociekowej jednostek klimatyzacyjnych i ze spadkiem minimum 1% w kierunku odprowadzenia.

Włączenie do pionu kanalizacji należy wykonać poprzez syfon.

Podłączenie węża odpływowego wykonać ściśle wg instrukcji montażu Producenta. Instalacje wykonać z rur tworzywowych wodociągowych łączonych przez klejenie.

Rury należy przycinać prostopadłe do jej osi. Po przecięciu rury należy z jej krawędzi usunąć zadziory i sfazować zewnętrzną krawędź.

Łączenie rur i łączników wykonać za pomocą systemowych klejów agresywnych (proces łączenia polega na przenikaniu materiałów ścianek łączonych elementów).

Czyszczenie i klejenie przeprowadzić zgodnie z instrukcją dostawcy systemu.

Podwieszenia rurociągów montować w odstępach nie większych niż 1,0 m.

5.2.15. Podłączenia elektryczne i pomiary instalacji elektrycznych.

5.2.15.1. Podłączenia elektryczne.

Połączenia elektryczne elementów powinny być wykonane przez osobę o odpowiednich kwalifikacjach i uprawnieniach, oraz wykonane w sposób zgodny z odpowiednimi normami i przepisami obowiązującymi na terenie kraju, w którym zamontowane jest urządzenie. Przed przystąpieniem do podłączania należy sprawdzić czy napięcie robocze, częstotliwość i zabezpieczenia są zgodne z informacjami na tabliczkach znamionowych urządzeń. Jeśli występują niezgodności, urządzeń nie należy podłączać. W przypadku użycia długich połączeń kablowych należy sprawdzić przekroje użytych przewodów.

5.2.15.2. Pomiary elektryczne.

Po ułożeniu wszystkich przewodów należy przeprowadzić pomiary rezystancji izolacji wszystkich obwodów. Wartości tej rezystancji zgodne z wymogami normy PN IEC 60364-6-61/2000 pozwalają uznać badane przewody za nadające się do eksploatacji. Następnie trzeba wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, które są robione po zakończeniu połączeń całości obwodów. Należy sprawdzić pomiarowo tzw. szybkie, samoczynne wyłączenie zasilania (całość przewodu ochronnego PE). Ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna jeśli spełnia wymagania normy PN IEC 60364-4-41/2000. Po zakończeniu badań trzeba sporządzić protokół z wykonanych pomiarów, którego pozytywne wyniki zezwalają na dopuszczenie sprawdzonej instalacji do eksploatacji. Wszystkie wymienione wyżej pomiary mogą wykonać jedynie pracownicy posiadające aktualne zaświadczenie kwalifikacyjne Stowarzyszenia Elektryków Polskich (lub innego upoważnionego do wydawania takich zaświadczeń podmiotu) zezwalające na wykonanie pomiarów elektrycznych.

5.2.16. Wyregulowanie, próby i uruchomienie instalacji.

Po zakończeniu prac montażowych należy dokonać próbnego rozruchu instalacji, podczas którego należy sprawdzić prawidłowość działania silników elektrycznych, prawidłowość pracy urządzeń, dokonać pomiarów uzyskania wymaganych temperatur i żądanej ilości powietrza, sprawdzić szczelność instalacji, przeprowadzić pomiary głośności urządzeń i następnie dokonać wymaganych regulacji i korekt.

Rozruch instalacji może być przeprowadzony tylko pod nadzorem przedstawicieli Producenta.

Na regulatorach stałego wydatku ustawić wymaganą ilość powietrza. Po zmontowaniu instalację wyregulować, ustawiając przepustnice na odnogach, przy kratkach i nawiewnikach tak, by uzyskać żądane ilości powietrza.

5.2.17. Dokumentacja Powykonawcza.

Dokumentacja Techniczna Powykonawcza instalacji klimatyzacji i wentylacji mechanicznej powinna zawierać:

- opis techniczny wykonanej instalacji z charakterystyką ogólną zastosowanych urządzeń,
- Projekt Techniczny Powykonawczy instalacji,
- oświadczenia wskazując, że ewentualnie zastosowane wyroby dopuszczone do jednostkowego stosowania, są zgodne z przepisami i obowiązującymi normami,
- instrukcja obsługi instalacji wraz z dokumentacjami techniczno-ruchowymi tych wyrobów zastosowanych w instalacji, dla których jest to niezbędne,
- na wyroby objęte gwarancjami, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora,
- protokół szkolenia personelu,
- protokół zdawczo-odbiorczy,
- protokół pomiarów głośności urządzeń,
- protokół pomiaru ilości powietrza i uzyskanych temperatur,
- protokół pomiarów szczelności urządzeń i instalacji,
- specyfikacja i parametry urządzeń.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.

Celem kontroli działania instalacji jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami.

Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

6.3. Procedura prac kontrolnych.

6.3.1. Wymagania ogólne.

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji do całych instalacji.

Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. użytkowanie/nieużytkowanie pomieszczeń, częściowa i pełna wydajność, stany alarmowe itp.).

Powyższe powinno uwzględniać blokady i współdziałanie różnych układów regulacji, jak również sekwencje regulacji i symulację nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji lub występuje określona odpowiedź układu regulacji.

Należy obserwować rzeczywistą reakcję poszczególnych elementów składowych instalacji. Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń.

Działanie regulatora sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator. Jeśli badanie to wykaże usterkę, należy sprawdzić sygnał wejściowy regulatora.

Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości.

W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

6.3.2. Badanie materiałów i urządzeń.

Sprawdzenie materiałów i urządzeń użytych do budowy instalacji polega na porównaniu ich cech z wymaganiami:

- pośrednio, na podstawie dokumentów określających jakość przewidzianych do wbudowania materiałów i porównanie ich cech z odpowiednimi normami i warunkami technicznymi,
- bezpośrednio, na budowie przez oględziny zewnętrzne lub odpowiednie badania specjalistyczne, porównując cechy jak wyżej.

6.3.3. Kontrola działania wentylatorów oraz urządzeń wentylacyjnych.

Sprawdzeniu podlega:

- kierunek obrotów wentylatorów,
- regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora,
- działanie wyłącznika,
- włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic,
- działanie systemu przeciwwzamrozeniowego,
- kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych,
- działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych.
- elementy zabezpieczające silników napędzających.

6.3.4. Kontrola działania sieci przewodów.

Sprawdzeniu podlega:

- pomiar przepływu strumienia powietrza w przewodach wg PN-ISO 5221,
- sprawdzenie poziomu hałasu zgodnie z PN-78/B-10440,
- sprawdzenie szczelności połączeń kanałowych,
- sprawdzenie prawidłowego działania przepustnic,
- działanie elementów dławiących zainstalowanych w instalacjach,
- dostępność do sieci przewodów.

Po zmontowaniu instalacji przewody podlegają badaniu szczelności zgodnie z normą B-76001:1996. Należy wykonać pomiaru każdego całego zładu a w szczególności odcinki przewodów przewidzianych do obudowania. Zaleca się wykonywanie badania szczelności przewodów w czasie montażu instalacji.

6.3.5. Badania instalacji klimatyzacji.

Należy przeprowadzić wszystkie badania wymagane aktualnymi przepisami, zaleceniami producenta oraz zgodne z zasadami sztuki wykonywania instalacji klimatyzacyjnych, w szczególności:

- badanie szczelności instalacji freonowej,
- sprawdzenia działania urządzeń chłodniczych i armatury.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiaru Robót jest:

- mb – dla rur danego typu i średnicy oraz otulin termoizolacyjnych danego typu i grubości,
- m² – dla kanałów wentylacyjnych i ich izolacji,
- szt. – dla elementów materiałowych i urządzeń instalacji,
- kpl. – dla zestawów,
- kg – dla materiałów masowych.

8. Odbiór robót.

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Odbiór robót na podstawie wymagań PN-EN 12599.

Odbiorom podlegają następujące prace:

- odcinki kanałów i instalacji, dla których wymagana jest próba szczelności, a mianowicie: odcinki instalacji freonowej, odcinki kanałów przewidziane do obudowania, kanały stanowiące część nadciśnieniową urządzeń wyciągowych, transportujące powietrze zawierające czynniki szkodliwe dla zdrowia, jeśli istnieje niebezpieczeństwo przedostawania się go do pomieszczeń pobytu ludzi, pozostałe kanały i instalacje – w zakresie uzgodnionym pomiędzy stroną wykonującą a odbierającą,
- fundamenty i konstrukcje, centrale wentylacyjne, urządzenia, itp.
- otwory w ścianach, stropach i dachach,
- miejsca, na których mają być ustawione lub zawieszone centrale wentylacyjne, klimatyzatory i inne urządzenia,
- miejsca, na których mają być zamontowane tablice regulacyjne lub szafy kontrolno-pomiarowe,
- przepustnice, montowane w niedostępnych przewodach powietrznych.

Przy odbiorze urządzeń i elementów od producenta należy:

- dokonać oględzin zewnętrznych,
- sprawdzić ręcznie czy wirnik wentylatora nie ociera się o korpus obudowy,
- sprawdzić wymiary główne,
- sprawdzić sztywność konstrukcji,
- sprawdzić działanie mechanizmów nastawczych żaluzji i przepustnic,
- sprawdzić szczelność nagrzewnicy za pomocą próby wodnej na ciśnienie równe 1,5-krotnemu ciśnieniu robocznemu.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru.

Odbiór techniczny urządzenia wentylacyjnego i klimatyzacyjnego następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób, ma to na celu stwierdzenie, czy urządzenie jest wykonane zgodnie z Dokumentacją Techniczną, nadaje się do eksploatacji i osiąga zakładane parametry.

8.2. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac.

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z Dokumentacją Techniczną oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- a) Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji z Dokumentacją Techniczną, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych.
- b) Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi.
- c) Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację.
- d) Sprawdzenie czystości i szczelności instalacji.
- e) Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

W szczególności należy wykonać następujące badania:

8.2.1. Badanie ogólne.

- a) Dostępności dla obsługi.
- b) Stanu czystości urządzeń, central wentylacyjnych, aparatów wentylacyjnych, klimatyzatorów i systemu rozprowadzenia powietrza.
- c) Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów.
- d) Kompletności znakowania.
- e) Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych (rozmieszczenia klap pożarowych, powłok ogniochronnych itp.).
- f) Rozmieszczenia zgodnie z Dokumentacją Techniczną izolacji cieplnych i paroszczelnych.
- g) Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych.
- h) Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób niepowodujący przenoszenia drgań.
- i) Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

8.2.2. Badanie wentylatorów i urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

- a) Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób.
- b) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych).
- c) Sprawdzenie konstrukcji i właściwości (np. podwójna obudowa).
- d) Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych.
- e) Sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów.
- f) Sprawdzenie zamocowania silników.
- g) Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie.
- h) Sprawdzenie naciągu i liczby pasów klinowych (włącznie z dostawą części zamiennych).
- i) Sprawdzenie zainstalowania osłon przekładni pasowych.
- j) Sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem.
- k) Sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora (łopatki zakrzywione do przodu lub do tyłu).
- l) Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.

8.2.3. Badanie sieci przewodów.

- a) Badanie wyrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową.
- b) Sprawdzenie wyrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z Dokumentacją Techniczną.

8.2.4. Badanie nawiewników i wywiewników.

Sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym w Dokumentacji Technicznej.

8.2.5. Badanie instalacji klimatyzacji.

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego – końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- b) instalację wyczyszczono, wytworzono próżnię i napełniono czynnikiem chłodniczym,
- c) dokonano badań odbiorczych, prób szczelności, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- d) zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności sprawdzenie ciśnień ssania występujących na zaworach agregatów zewnętrznych,
- e) zakończono roboty budowlano-konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na efekt chłodzenia w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację i spełnienie wymagań w zakresie oszczędności energii.

8.2.6. Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych.

- a) Parametry powietrza wewnętrznego i temperatury wewnętrznej (lato, zima) z dopuszczalnymi odchyłkami.
- b) Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego (lato, zima).
- c) Strumień powietrza zewnętrznego (minimum, maksimum).
- d) Liczba użytkowników.
- e) Czas działania.
- f) Obciążenie cieplne pomieszczeń (czas trwania i rodzaj).
- g) Inne źródła emisji (jeśli występują).
- h) Rodzaj stosowanych elementów nawiewnych i wywiewnych.
- i) Wymagane wielkości różnicy ciśnienia między pomieszczeniami (+/-).
- j) Poziom dźwięku A w pomieszczeniach oraz poziom dźwięku A przy czerpni i wyrzutni powietrza.
- k) Klasa zanieczyszczeń powietrza (podstawa do pomiarów).
- l) Sumaryczna moc cieplna, chłodnicza i elektryczna.
- m) Parametry obliczeniowe wymienników ciepła (dla lata i zimy).
- n) Wymagana jakość wody zasilającej.
- o) Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu przekazywania energii.
- p) Napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.

8.2.7. Wykaz dokumentów inwentarzowych.

- a) Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali, pokolorowane.
- b) Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej.

- c) Schematy regulacyjne zawierające schemat połączeń elektrycznych i schemat rurociągów (schemat przewodowania odbiorników).
- d) Schematy blokowe układów regulacji zawierające schematy przewodowania odbiorników.
- e) Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa).
- f) Raport wykonawcy instalacji dotyczący nadzoru nad montażem (książka budowy).

8.2.8. Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji.

- a) Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w budynku.
- b) Podręcznik obsługi.
- c) Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji.
- d) Zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji.
- e) Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące, regulatory, styczniki, wyłączniki).
- f) Dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.

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-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia
- 2) PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- 3) PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- 4) PN-B-03430:1983/Az3:2000P Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania. (Zmiana Az3).
- 5) PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
- 6) PN-67/B-03432 Wentylacja. Wentylacja naturalna w budownictwie przemysłowym. Wymagania techniczne.
- 7) PN-87/B-03433 Wentylacja. Instalacje wentylacji mechanicznej wywiewnej w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych. Wymagania.
- 8) PN-B-03434:1999 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania.
- 9) PN-89/B-10425 Przewody dymowe spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
- 10) PN-B-76001:1996 Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.
- 11) PN-B-76002:1996 Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
- 12) PN-EN 779+AC:1998 Przeciwpylowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej. Wymagania, badania, oznaczanie.

- 13) PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymiary.
- 14) PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym. Wymiary.
- 15) PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne.
- 16) PN-EN 12220:2001 Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej.
- 17) PN-ISO 5221:1994 Rozprowadzanie i rozdział powietrza. Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie.
- 18) PN-EN 1751:2002 Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.
- 19) PN-EN 1806:2002 Kominy. Kształtki ceramiczne do kominów jednopowłokowych. Wymagania i metody badań.
- 20) PN-EN 12236:2003 Wentylacja budynków. Powieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe.
- 21) PN-EN 12238:2002 (U) Wentylacja budynków. Elementy końcowe. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań strumieniowego przepływu powietrza.
- 22) PN-EN 12239:2002 (U) Wentylacja budynków. Elementy końcowe. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań wyporowego przepływu powietrza.
- 23) PN-EN 12589:2002 (U) Wentylacja w budynkach. Nawiewniki i wywiewniki. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie urządzeń wentylacyjnych końcowych o stałym i zmiennym strumieniu powietrza.
- 24) PN-EN 12599:2002 Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.
- 25) PN-EN 13030:2002 (U) Wentylacja w budynkach. Elementy końcowe. Badanie właściwości krat żaluzjowych w warunkach symulowanego deszczu.
- 26) PN-EN 13180:2002 (U) Wentylacja w budynkach. Sieć przewodów. Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów elastycznych.
- 27) PN-EN 13181:2002 (U) Wentylacja budynków. Elementy końcowe. Badanie właściwości krat żaluzjowych w warunkach symulowanego piasku.
- 28) PN-EN 13182:2002 (U) Wentylacja w budynkach. Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach.
- 29) PN-EN 13264:2002 Wentylacja budynków. Nawiewniki i wywiewniki podłogowe. Badania do klasyfikacji konstrukcyjnej.
- 30) Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” wyd. COBRTI Instal, Zeszyt 5 – wrzesień 2002r.
- 31) PN-EN 12735-1:2003 Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 1: Rury do instalacji rurowych.
- 32) PN-EN 1254-1:2004 Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 1. Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego.
- 33) PN-ISO 5149:1997 Warunki bezpieczeństwa w instalacjach chłodniczych.
- 34) PN-B-02873:1996 Ochrona przeciwpożarowa budynków – Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia po instalacjach rurowych i przewodach wentylacyjnych.

ST 04.01 - PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE, KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ, GRUNTOWY WYMIENNIK CIEPŁA (CPV 45231300-8, 45232150-8, 45232410-9, 45232130-2, 45232141-2)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową przyłączy i sieci wodociągowych, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, gruntowego wymiennika ciepła.

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 – „Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu robót związanych z budową przyłączy i sieci wodociągowych, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, zewnętrznej instalacji gruntowego wymiennika ciepła.

Zakres robót obejmuje:

- przyłącze i sieć wodociągową,
- instalację zewnętrzną kanalizacji sanitarnej,
- instalację gruntowego wymiennika ciepła,
- instalację kanalizacji deszczowej.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Sieć wodociągowa - układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę.

1.4.2. Uzbrojenie przewodów wodociągowych - armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

1.4.3. Kanalizacja sanitarna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków bytowo-gospodarczych.

1.4.4. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków opadowych.

1.4.5. Podłączenie kanalizacyjne (przykanalik) - kanał przeznaczony do podłączenia studzienki ściekowej z siecią kanalizacji.

1.4.6. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nie przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.7. Studzienka ściekowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do odbioru ścieków opadowych spływających z terenów utwardzonych.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” 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 Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

2.1. Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

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.[...]”

O ile nie podano inaczej, wszystkie materiały używane podczas robót muszą być najwyższej jakości oraz muszą posiadać atesty stosownych Władz Polskich, dopuszczające ich stosowanie jako materiałów budowlanych w Polsce. Wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną. W niniejszym opracowaniu podano standardy materiałów i urządzeń do zastosowania, stosując zasadę „nie gorszy niż”.

2.2. Przyłącze wodociągowe.

2.2.1. Przewody i armatura.

Wodociągi wykonać z rur i kształtek PE PN 10, posiadających odpowiednie atesty dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Przewody układać na podsypce grubości 10 cm, oraz obsypać piaskiem do wysokości 20 cm nad przewodem. Przy montażu zwrócić uwagę, by przykrycie wodociągu nie było mniejsze niż 1,50 m. Łagodne załamania na trasie przebiegu wykonać wykorzystując kształtki lub naturalną elastyczność rur PE z zachowaniem promieni gięcia dla rur PE. Na łukach i odgałęzieniach montować bloki oporowe. Na wysokości 20 cm nad górną krawędzią rur wodociągowych PE układać taśmę ostrzegawczą lokalizacyjną koloru niebieskiego o szerokości 20 cm z zatopioną wkładką metalową z wyprowadzeniem do skrzynek wodociągowych i wodomierza.

Przed rozpoczęciem prac w terenie wykonać przekop próbny, w celu sprawdzenia rzeczywistej średnicy, materiału i głębokości posadowienia przewodu istniejącego. Po wykonaniu przekopu dobrać elementy dla potrzeb włączenia.

Możliwość zamknięcia przepływu w całym przyłączy zapewni zasuwa wodociągowa o korpusie z żeliwa sferoidalnego z doszczelnieniem miękkim zlokalizowana na odgałęzieniu od sieci. Przedłużacz wrzeciona zasuwy wyprowadzić do poziomu terenu i umieścić w skrzynce do zasuwy. Zasuwę po wykonaniu oznakować tabliczką informacyjną umieszczoną na słupie lub obiekcie stałym.

Przy przejściu przyłącza pod fundamentem budynku zamontować rurę ochronną stalową zakończoną manszetami. Przejście rury wodnej przez posadzkę budynku wykonać w tulei osłonowej wypełnionej materiałem elastycznym.

2.2.2. Wodomierze.

2.2.2.1. Wodomierz dla potrzeb budynku.

Zestaw wodomierzowy wykonać z obustronnie zamontowanymi zaworami odcinającymi oraz zaworem zwrotnym antyskażeniowym zamontowanym od strony instalacji.

2.2.2.2. Wodomierze w terenie zewnętrznym.

W terenie zewnętrznym przewidzieć indywidualne punkty czerpalne wody zimnej, opomiarowane wodomierzem (ami) wody bezpowrotnie zużytej w sposób wskazany przez gestora sieci.

Zestaw wodomierzowy wykonać z obustronnie zamontowanymi zaworami odcinającymi oraz zaworem zwrotnym antyskażeniowym zamontowanym od strony instalacji.

Zabudowę zestawu wodomierzowego wykonać wg PN-91/M-54910.

Zestaw wodomierzowy zamontować w studni wodomierzowej.

Studnia wodomierzowa powinna mieć przegrody nieprzepuszczalne i szczelne przykrycie z otworem włazowym o średnicy 600 mm zabezpieczonym włazem typu D400. Otwór w płycie nastudziennej wykonać tak, by właz znajdował się w chodniku nad studnią. Na ściankach studni wykonać mijankowo co 30 cm stopnie włazowe. Przejścia rur przez ściany studni wykonać jako przejście szczelne typu PS. Przy posadawianiu studni uwzględnić należy istniejące warunki wodno gruntowe. Studnię zaizolować z zewnątrz stosując masy bitumiczne.

2.2.3. Hydrant zewnętrzny.

Przed hydrantem w odległości min. 1,0 m zamontować zasuwę odcinającą o korpusie z żeliwa sferoidalnego z doszczelnieniem miękkim. Przedłużacz wrzeciona zasuwy wyprowadzić do poziomu terenu i umieścić w skrzynce do zasuwy. Za zasuwą stosować kształtki z żeliwa sferoidalnego. Hydrant i zasuwę po wykonaniu należy oznakować tabliczkami informacyjnymi umieszczonymi na słupach lub obiektach stałych.

2.3. Instalacja zewnętrzna kanalizacji sanitarnej.

W gruncie układać rury PVC klasy S. Rury układać z przykryciem min. 1.2 m, a w przypadku braku przykrycia docieplić łupkami poliuretanowymi. Rury układać na podsypce grubości 10 cm wykonanej z materiału droбноziarnistego (maksymalna wielkość ziaren - 3mm, bez ostrych kamieni lub innego łamanego materiału) oraz obsypać takim samym materiałem do wysokości 10 cm nad rurą po zagęszczeniu.

Studnie rewizyjne montować jako prefabrykowane, wykonane z tworzyw sztucznych (dopuszcza się zastąpienie studni prefabrykowanej studnią z kręgów betonowych). Na studniach

zamontować włazy żeliwne. Zastosowane części żeliwne powinny mieć zabezpieczenie przed kradzieżą.

2.4. Gruntowy wymiennik ciepła.

Jako układ wspomagający wentylację w budynku: zimą – do wstępnego zgrzania powietrza do wentylacji, latem – do schłodzenia powietrza wentylacyjnego należy przewidzieć wykonanie gruntowych powietrznych wymienników ciepła. Wymienniki o sumarycznej wydajności uzdatnionego powietrza ok. 50tyś.m³/h powinny zasilać wentylatornie główną oraz wentylatornie audytoriów. Gruntowy wymiennik ciepła należy zlokalizować w zachodniej części terenu – w rejonie parkingu, poza obszarem przeznaczonym na rezerwę terenową dla przyszłej rozbudowy. GWC musi zostać podłączone co najmniej do central wentylacyjnych: aul, sal seminaryjnych, sal komputerowych oraz sal zmiennego przeznaczenia oraz w miarę możliwości do innych pomieszczeń w budynku. Opomiarowanie i sterowanie GWC należy zapewnić poprzez system BMS. Czerpnie terenowe GWC należy wykonać w wykończeniu ze stali nierdzewnej.

Należy przewidzieć kompletną instalację gruntownego wymiennika ciepła. tj.:

- kanały doprowadzające powietrze z GWC do wentylatorni;
- komory przepustnic;
- kanały rozprowadzające GWC;
- izolacje termiczne i przeciwwilgociowe;
- instalację wodną poza budynkiem, instalację wodną w budynku, zraszanie i odwadnianie złoza GWC;
- drenaż;
- opomiarowanie, montaż czujników, sterowania i oprogramowania.

2.5. Instalacja kanalizacji deszczowej.

2.5.1. Przewody i uzbrojenie.

Instalację kanalizacji deszczowej wykonać z rur PVC kielichowych klasy S. Rury układać na podsypce grubości 10 cm., a następnie obsypać warstwą piasku grubości 20 cm. W przypadku wystąpienia przykrycia mniejszego niż 1.2 m przewody docieplić łupkami poliuretanowymi o grubości 50 mm.

Studnie rewizyjne wykonane będą jako prefabrykowane z tworzyw sztucznych lub z kręgów betonowych. Na studniach osadzić włazy żeliwne.

Studzienki betonowe należy wykonać zgodnie z PN-B-10729:1999.

Wpusty ściekowe uliczne betonowe, z osadnikiem o głębokości 0,50 m, wyposażone w kratę uliczną żeliwną. Pod kratą żeliwną należy zastosować wiaderko podwieszane. Kraty wpustów ulicznych posadzić przy zastosowaniu pierścieni odciążających.

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami, które uzyskały akceptację Inspektora Nadzoru.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Wykonawca jest zobowiązany do użycia środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów i sprzętu. Przewożone materiały i sprzęt 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.

4.1. Rury.

Rury muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

Wyładunek rur wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni 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:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- 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 należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Wykonawca oznaczy punkty charakterystyczne trasy (zmiany kierunków rozgałęzienia, itp.)

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 na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

Roboty związane z układaniem rurociągów wodociągowych 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”.

Sieci kanalizacyjne należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych - Wymagania T. COBRTI Instal sierpień 2003r. zeszyt nr 9.

5.2. Roboty przygotowawcze.

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 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. 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.

5.3. Roboty ziemne.

Wykopy pod rurociąg 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, prostopadłe do trasy przewodu 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 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 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 wymaganej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie 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 wyraźne i trwale oznakowanie 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.

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.

5.4. 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 Inspektora Nadzoru.

5.5. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy rurociągu, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

5.6. Odwodnienie wykopu na czas budowy rurociągu.

Przy budowie rurociągu 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. Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót.

5.7. 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.

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% zmodyfikowanej wartości Proctora.

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 wymaganej rzędnej 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 zakładanego 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.

Zasypkę wokół rury piaskiem, należy wykonywać warstwami grubości 15 cm z zagęszczeniem każdej warstwy do wysokości 0,15 m ponad wierzch rury, uzyskując wskaźnik zagęszczenia min. 0,97.

5.8. 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 obwodu. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp. Odchylenia osi ułożonego przewodu 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.

5.9. 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).

5.10. Łączenie rur i kształtek PE.

Należy stosować generalną zasadę, że przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedury podane przez ich producentów.

5.10.1. 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 (niedopuszczalne 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 grzejnej 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 odchyień. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyień podanych przez danego Producenta.

5.10.2. Zgrzewanie przy pomocy złączy 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 złączy. Operacja elektroizgrzewania 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 - elektroizgrzewarka.

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 złączy elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od -5°C do +45°C.

5.11. 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 owinąć rurę kartką papieru. Przed wykonaniem połączenia przycięty bosy koniec należy oczyścić z zadziorów i zukosować pod kątem 15° za pomocą pilnika. W żadnym wypadku nie należy przycinać kształtek.

Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosy 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 bosego 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 bosa rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez Producenta.

5.12. Obsypka i zasypka wstępna przewodów.

Jeżeli nie podano inaczej w wytycznych producenta rur obsypka i zasypka wstępna przewodów powinna zostać wykonana zgodnie z poniższymi wymaganiami.

Grubość warstwy zasypki wstępnej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0,15 m. Zasypkę wstępną nad przewodem zaleca się zagęszczać ręcznie.

Zagęszczanie prowadzić 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 z wyłączeniem odcinków na złączach;

Etap II – po próbie szczelności złącz rur, 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.

5.13. Montaż studzienek kanalizacyjnych.

Ogólne wytyczne wykonawstwa

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie z 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 równolegle 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.

D. Stopnie złazowe

Stopnie złazowe w ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy montować mijankowo 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.

5.14. Montaż wpustów ulicznych.

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.

5.15. Zabezpieczenie studzienek.

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.

5.16. Próby szczelności, płukanie i badanie wody.

Przed zakryciem wykonać niezbędne testy instalacji w celu sprawdzenia, czy przewody są odpowiednio i stabilnie ułożone, wolne od korozji, gruzu i zanieczyszczeń, są szczelne i że wszystkie prace wykonane są bezbłędnie.

W tym celu należy przeprowadzić próbę szczelności sieci.

Sieć i przyłącza wodociągowe poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,9 MPa oraz płukaniu.

Po płukaniu przeprowadzić laboratoryjne badanie wody.

Próbie szczelności przewodów i studzienek kanalizacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-EN-1610. Szczelność przewodów i studzienek powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury. Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeżeli uzupełnienie wody od początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15 l/m² dla przewodów,
- 0,2 l/m² dla przewodów wraz ze studzienkami,
- 0,4 l/m² dla studzienek.

5.17. Oznakowanie trasy i armatury.

Trasę sieci należy oznakować w sposób trwały zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Po przeprowadzeniu próby szczelności należy obsypać rurociąg warstwą piasku 20 cm, zagęścić i ułożyć nad rurociągiem taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną PVC 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. Tabliczki umieszczać na wysokości około 2,0 m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia.

5.18. Montaż kolektora gruntowego.

Montaż kolektora gruntowego winna przeprowadzić firma specjalizująca się w tego typu instalacjach. Montaż winien być przeprowadzony zgodnie z zaleceniami oraz wytycznymi producenta technologii.

Sondy umieścić w odwiercie pionowym.

Przed wprowadzeniem przewodów do odwiertu należy przewody zgrzać elektrooporowo rury z Ukształtką oraz przeprowadzić próbę szczelności pod ciśnieniem 1,20 MPa.

Po zainstalowaniu wymiennika w odwiercie wolną przestrzeń należy wypełnić urobkiem zgodnie z kolejnością przewierconych warstw, przy czym odcinki suche należy wypełnić wolną przestrzeń

wypełnić zaczynem iłowo-cementowym w celu zapewnienia odpowiedniego przewodnictwa cieplnego gruntu. Można również zastosować żwirowanie otworu o odpowiedniej granulacji. Po zabudowaniu otworów należy wykonać próbę szczelności wodą pod ciśnieniem 0,6-0,8MPa w czasie nie mniejszym niż 48 godzin.

Rury układać z przykryciem minimum 150 cm, na podsypce grubości 10 cm wykonanej z materiału drobnoziarnistego (maksymalna wielkość ziaren - 3mm, bez ostrych kamieni lub innego łamanego materiału) oraz obsypać takim samym materiałem do wysokości 10 cm nad rurą po zagęszczeniu. Na wysokości 30 cm nad rurami ułożyć taśmy ostrzegawcze.

Najczęstszą przyczyną awarii rurociągów kolektora gruntowego są uszkodzenia mechaniczne powstałe w trakcie wykonywania robót montażowych. Należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie Warunków Technicznych Wykonania Robót i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych.

Jako dodatkowe zabezpieczenie należy:

- Ułożyć taśmę ostrzegawczą z folii koloru niebieskiego położonej 0,3m nad rurociągami poziomymi kolektora;
- Wykonać inwentaryzację powykonawczą geodezyjną trasy rurociągów kolektora dolnego źródła ciepła i miejsc odwiertów wraz z zaznaczeniem miejsc zgrzewów poszczególnych rur.

5.19. Montaż wpustów dachowych.

5.19.1. Prace przygotowawcze.

- wyznaczenie miejsc montażu wpustów,
- wykonanie otworów w dachu.

5.19.2. Montaż wpustów.

- montaż należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu Producenta, dołączoną do produktu,
- wpust dachowy należy umocować do konstrukcji dachu za pomocą elementów systemowych,
- poszczególne elementy wpustu muszą być połączone w sposób przewidziany konstrukcją wpustu („zatrzaśnięcie”),
- w przypadku konieczności demontażu kołnierza przyłączeniowego, element mocujący kołnierza przyłączeniowego może być ponownie zamontowany w położeniu obróconym o kąt 90 st., kolejne zamontowanie elementu mocującego nie jest możliwe,
- dla dachów wymagających szczelnego połączenia z paroizolacją należy stosować wpusty dachowe o konstrukcji umożliwiającej takie połączenie,
- przy bezpośrednim montażu do dachu z blachy trapezowej należy zawsze używać kołnierza mocującego,
- połączenie pokrycia dachowego z kołnierzem przyłączeniowym wpustu należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia wpustu; zaleca się stosować osłony dostarczane w komplecie z wpustem,
- tymczasowy element osłonowy należy montować zawsze w przypadku przerwy w robotach montażowych,

- kratka osłonowa wpustu musi być zamontowana natychmiast po zakończeniu robót montażowych,
- dla dachów pokrytych płytkami cementowymi należy zabezpieczyć wpust przed możliwością powstania nacieków (należy zastosować wokół wpustu poduszkę żwirową o wymiarach 1,0 x 1,0 m),
- po zakończeniu stanu surowego można wykorzystać element podstawowy z elementem ochronnym jako odwodnienie prowizoryczne (należy usunąć etykietę z elementu ochronnego),
- po ukończeniu montażu należy oczyścić powierzchnię dachu, zwracając szczególną uwagę, aby na dachu nie pozostały resztki materiałów opakowaniowych lub izolacyjnych,
- podczas czyszczenia powierzchni dachu po ukończeniu montażu należy sprawdzić wpusty dachowe, zwracając uwagę na ich kompletność; sito i kosz muszą być mocno przytwierdzone do wpustu dachowego.

5.20. Montaż rurociągów odwadniających HDPE.

5.20.1. Prace przygotowawcze.

Roboty pomiarowe, wytyczenie tras rurociągów, wyznaczenie otworów przepustowych w elementach konstrukcyjnych, wyznaczenie miejsc montażu podwieszeń.

5.20.2. Prefabrykacja odcinków instalacji.

Zaleca się stosowanie w miarę możliwości prefabrykowania odcinków i węzłów instalacji, a następnie łączenie ich na miejscu wbudowania za pomocą złązek elektrogrzewalnych.

5.20.3. Montaż rurociągów.

Wykonanie połączeń zgrzewanych poszczególnych sprefabrykowanych odcinków instalacji, montaż systemu podwieszeń, wykonanie połączeń z wpustami dachowymi.

Wytyczne montażowe:

- Technologia montażu rurociągów powinna zapewnić utrzymanie przebiegu trasy, lokalizacji wpustów dachowych.
- Połączenia rur należy wykonać jako zgrzewane: zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe, przy użyciu oryginalnych urządzeń Producenta lub innych urządzeń przez niego dopuszczonych. Dla średnic od 40mm do 75mm możliwe jest zgrzewanie doczołowe ręczne. Powierzchnie zgrzewane powinny być czyste.
- Należy zachować zalecany przez Producenta czas nagrzewania, czas zgrzewania oraz wymagane siły nacisku przy łączeniu odcinków rur.
- Cięcie rur HDPE należy wykonać przy zachowaniu:
 - kąta prostego,
 - czystej powierzchni cięcia,
 - zapasu na spoinę doczołową.

5.21. Montaż skrzynek rozsączających.

Skrzynki rozsączające mogą być zestawiane ze sobą bokami, wzdłuż (jedna za drugą) oraz wielowarstwowo. Czoło i koniec rigoli należy zamknąć płytą zamykającą. Płyty posiadają zatrzaski umożliwiające sprawne podłączenie do skrzynek bez dodatkowych elementów

łączących. Należy zastosować systemową studzienkę dolotową. W celu umożliwienia prawidłowego napełnienia rigoli należy zamontować odpowietrzenie. Podłączenie instalacji rozsączającej jest wykonywane po całkowitym odbiorze powierzchni odwadnianej i po zarośnięciu trawą powierzchni zielonych.

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Kontrola związana z wykonaniem robót być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami norm. 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 Techniczną:

- Wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podsypki, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu.
- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Techniczną polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Techniczną 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, odpowiada wymaganiom normy PN-86-/B-02480. W przypadku niezgodności należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska.
- 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 sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddległych 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 następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami, 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.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostki obmiarowe:

- mb - dla rur każdego typu i średnicy,
- szt. - dla złączy, kształtek i tulei.

8. Odbiór robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Techniczna powykonawcza z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (certyfikaty, atesty i dopuszczenia),
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokoły badania szczelności odbieranego przewodu,
- protokół badania wody.

8.1. Odbiór częściowy.

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Techniczna z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

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 rurociągu (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 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 Techniczną i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu i szczelności.

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,
- 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 Techniczną oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Technicznej,
- 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. 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-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 1610:2002/Ap1:2007 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- 6) PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 7) PN-EN 476 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- 8) PN-EN 752:2008 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.
- 9) PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.

- 10) PN-B-06050:1999 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- 11) PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- 12) BN-77/8931-12 Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- 13) BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 14) PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne.
- 15) PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury.
- 16) PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki.
- 17) PN-EN 12201-4:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Armatura.
- 18) PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne Wymagania i badania.
- 19) PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
- 20) PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa.
- 21) PN-EN 558-1:2001 Armatura przemysłowa. Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych. Armatura z oznaczeniem PN.
- 22) PN-B-10720:1998 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 23) PN-ISO 4064-1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.
- 24) PN-ISO 4064-2+Ad1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne.
- 25) PN-ISO 4064-3:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Metody badań i wyposażenie.
- 26) PN-ISO 7858-1:1997 Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Wymagania.
- 27) PN-ISO 7858-2:1997 Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Wymagania instalacyjne.
- 28) PN-ISO 7858-3:1997 Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone. Metody badań.
- 29) PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny.
- 30) PN-85/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- 31) PN-85/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- 32) 1304435:1991 Rury i kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu stosowane w systemach odwadniających i kanalizacyjnych.
- 33) PN-H-74051-2: 1994 Włazy kanałowe klasy B, C, D.
- 34) DIN 4034 Część 1. Studzienki z prefabrykatów betonowych i żelbetowych. Studzienki dla kanałów i przewodów kanalizacyjnych ułożonych w ziemi. Wymiary, warunki techniczne

dostawy (*Schachte aus Beton- und Stahlbetonfertigteilen. Schachte für erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen. Mabe, Technische Lieferbedingungen*).

- 35) KB-38.4.3/1/-73 Płyty pokrywowe.
- 36) PN-88/H-74080/04 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C. Wymagania i badania.
- 37) PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- 38) PN-EN 1917:2004 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
- 39) Ogólne wytyczne projektowania kanalizacji zewnętrznej i drenaży z rur karbowanych z PE-HD - poradnik.
- 40) Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji -Warszawa 1994 r.
- 41) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY 1987 r.
- 42) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych - Wymagania T. COBRTI Instal sierpień 2003r. zeszyt nr 9.
- 43) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych - Wymagania T. COBRTI Instal wrzesień 2001r. zeszyt nr 3.

ST 05.01 - INSTALACJE ELEKTRYCZNE, TELETECHNICZNE I AUTOMATYKI (CPV 45311200-2, 45310000-3, 45317300-5, 45311000-0, 45316000-5, 45314320-0, 45312100-8, 45312200-9, 45312310-3)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji elektrycznych, teletechnicznych i automatyki.

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 – „**Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego**”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych, teletechnicznych i automatyki, t.j.:

- rozdzielnica główna nn,
- rozdzielnice oddziałowe i lokalne,
- wewnętrzne linie zasilające,
- instalacja gniazd wtykowych, gniazd wtykowych dedykowanych,
- instalacja oświetlenia ogólnego, awaryjnego i ewakuacyjnego,
- instalacja zasilania gwarantowanego,
- instalacja połączeń wyrównawczych,
- instalacja siłowa,
- instalacja ochrony od porażeń i przepięciowa,
- instalacja ogrzewania wpustów dachowych,
- instalacje specjalistyczne (np.. audio, VGA, HDMI, sterowanie ekranami),
- instalacja odgromowa,
- instalacja sygnalizacji pożaru,
- instalacja kontroli dostępu,
- instalacje strukturalne,
- system sygnalizacji włamania i napadu,
- system BMS,
- instalacja telewizji przemysłowej.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” 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 Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznych, teletechnicznych i automatyki powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych.

2.1. Instalacje elektryczne.

- dla obiektu należy przewidzieć zasilanie z projektowanej, abonenckiej stacji transformatorowej zlokalizowanej na zewnątrz budynku, celem określenia dokładnej lokalizacji stacji transformatorowej należy uwzględnić możliwość obsługi terenu rezerwy pod dalszą rozbudowę kampusu UG, dopuszcza się zmianę lokalizacji trafostacji określonej w koncepcji programowo-przestrzennej;
- na poziomie piwnic należy zlokalizować główną rozdzielnicę wydziałową z podziałem na sekcje, położenie rozłączników głównych i sekcyjnych należy monitorować przez BMS;
- całość instalacji należy zasiląć z prowadzonych w szachtach instalacyjnych szynoprzewodach i kablach nn, szynoprzewody będą zasiląć piętrowe rozdzielnice dystrybucyjne z których zasilane będą instalacje ogólnego przeznaczenia znajdujące się na danej kondygnacji; odbiory technologiczne należy zasilać niezależnymi liniami bezpośrednio z rozdzielnic głównych nn;
- główne trasy okablowania należy prowadzić za pomocą drabin wykonanych ze stali ocynkowanej w standardzie o podwyższonej wytrzymałości na pionach i z drabin siatkowych na poziomach, na wszystkich drabinach należy przewidzieć 20% rezerwę na rozbudowę;
- w szachtach należy przewidzieć dwa szynoprzewody dystrybucyjne – dla odbiorów ogólnego przeznaczenia oraz dla odbiorów rezerwowanych UPS-em;
- odbiory technologiczne należy zasilać z technologicznych rozdzielnic nn;
- dźwigi należy zasilać indywidualnie, kablami elektroenergetycznymi z rozdzielnic głównej poprzez rozdzielnice dźwigów zlokalizowane na ostatniej kondygnacji,
- w komunikacji ogólnej należy przewidzieć ogólnodostępne gniazda wtyczkowe w odstępach max. co 15m;
- w kondygnacji podziemnej należy przewidzieć zespół UPS-ów zapewniający ciągłość zasilania odbiorów serwerowni i wybranych odbiorów w obrębie poszczególnych kondygnacji;
- w obiekcie należy stosować osprzęt w standardzie francusko-belgijskim: gniazda wtyczkowe podtynkowe – 1P+N+PE, IP 20 – instalowane w pomieszczeniach ogólnodostępnych, gniazda wtyczkowe podtynkowe – 1P+N+PE, IP44 – instalowane w pomieszczeniach mokrych - sanitarnych, gniazda wtyczkowe natynkowe – 3P+N+PE, IP54 – instalowane w pomieszczeniach technicznych i innych pomieszczeniach narażonych na wilgoć, łączniki oświetlenia podtynkowe IP 20 (odpowiednio jednobiegunowe, przyciski, itd.), łączniki oświetlenia podtynkowe IP44 (odpowiednio jednobiegunowe, przyciski, itd.) instalowane w pomieszczeniach mokrych;

- każde z pomieszczeń należy wyposażyć w odpowiednią ilość gniazd wtykowych ogólnych i komputerowych oraz wyłączników oświetleniowych;
- w salach komputerowych, Sali Rady Instytutu, audytoriach i salach seminaryjnych należy przewidzieć gniazda podłogowe typu floorbox;
- w obiekcie należy przewidzieć oświetlenie podstawowe, administracyjno-dozorowe (załączane centralnie z BMS-u), awaryjne ewakuacyjne i zapasowe;
- oświetlenie awaryjne należy zrealizować w oparciu o system centralnej baterii z możliwością monitorowania oprav;
- w pomieszczeniach biurowych, salach dydaktycznych i audytoriach – w których przewiduje się pracę na komputerach należy stosować oprawy typu darklight;
- w audytoriach i salach seminaryjnych należy przewidzieć możliwość ściemniania oświetlenia;
- należy stosować oświetlenie energooszczędne LED;
- należy przewidzieć oświetlenie zewnętrzne w zakresie: oświetlenia elewacji, wejść do budynku oraz oświetlenie ciągów pieszych i parkingów, oświetlenie zewnętrzne należy załączać poprzez system BMS sprzężony z zegarem i czujnikiem zmierzchowym;
- należy przewidzieć możliwość załączania oświetlenia wewnętrznego z czujnika natężenia oświetlenia z pomiarem ciągłym innym niż oświetlenie zewnętrzne;
- w obiekcie należy przewidzieć ochronę przeciwporażeniową, odgromową i przeciwprzepięciową.

2.2. Instalacje teletechniczne.

- należy przewidzieć przyłączenie obiektu do uniwersyteckiej sieci teletechnicznej;
- centralę telefoniczną w budynku Instytutu Informatyki należy połączyć kablem wieloparowym do GPD w budynku WMFiI;
- serwerownię w budynku Instytutu należy połączyć kablem światłowodowym z serwerownią poprzez GPD w budynku WMFiI;
- w budynku należy przewidzieć następujące systemy teletechniczne: system zarządzania i monitorowania budynku BMS, system automatyki wentylacji i klimatyzacji, sieć strukturalną z urządzeniami aktywnymi, podłączenie do głównej centrali Kampusu UG (Ericson, AASTRA MX-ONE LIM wyniesiony), system sygnalizacji pożarowej SSP (w zakresie wynikającym z przyjętego scenariusza pożarowego), system telewizji przemysłowej CCTV, system sygnalizacji włamania SSWiN, system kontroli dostępu, system domofonowy, systemy multimedialne i audiowizualne;
- należy przewidzieć system okablowania strukturalnego gwarantujący dostęp z każdego gniazda telekomunikacyjnego do sieci komputerowej oraz usług telefonicznych, system sieci strukturalnej powinien spełnić wymagania użytkownika w zakresie przesyłania, transmisji danych oraz sygnałów mowy, system składa się z trzech podsystemów: kampusowego podsystemu szkieletowego, podsystemu budynkowego i podsystemu poziomego, podsystemy okablowania należy łączyć razem tworząc system okablowania strukturalnego, połączone elementy funkcjonalne podsystemów tworzą podstawową topologię hierarchiczną tzn. strukturę gwiazdy hierarchicznej, wykonany system okablowania musi być kompatybilny z systemem istniejącym na terenie Kampusu Oliwa Uniwersytetu Gdańskiego,
- należy przewidzieć system okablowania strukturalnego w kategorii 6A;

- należy przewidzieć w obrębie serwerowni główny punkt dystrybucyjny oraz pośrednie – piętrowe punkty dystrybucyjne na każdej z kondygnacji;
- okablowanie poziome należy prowadzić nieprzerwanie od punktu dystrybucyjnego do punktu abonenckiego;
- długość kanału od panelu krosowego do gniazda nie może przekraczać 90 m;
- instalacje do gniazd telekomunikacyjnych należy prowadzić nad stropami podwieszonymi wydzielonymi trasami kablowymi z zapewnieniem dostępu do instalacji przez system otworów rewizyjnych i paneli rozbieralnych, w serwerowni oraz w salach komputerowych trasy kablów należy wykonywać pod systemowymi, podniesionymi podłogami;
- okablowanie pomiędzy piętrami należy prowadzić wydzielonymi szachtami teletechnicznymi;
- dla wszystkich tras kablowych należy pozostawić 30% zapasu pozwalającego na rozbudowę instalacji;
- należy przewidzieć instalację zestawów gniazd logicznych w pomieszczeniach biurowych, administracyjnych, dydaktycznych, holach i korytarzach, wybranych pomieszczeniach technicznych;
- dodatkowo należy przewidzieć instalację odpowiedniej ilości gniazd przeznaczonych do nasycenia przestrzeni całego budynku sygnałem sieci bezprzewodowej WiFi, gniazda należy instalować w przestrzeni międzystrefowej, a następnie połączyć kablem krosowym z access pointami, instalowanymi na suficie podwieszanym,
- należy przewidzieć budowę sieci aktywnej dla potrzeb teleinformatyki, dla odpowiedniego wprowadzenia poszczególnych usług konieczne jest zastosowanie właściwych temu celowi urządzeń zapewniających niezbędną wydajność, redundancję, stackowalność oraz usługi dodatkowe, system sieci teleinformatycznej obsługiwać będzie pośrednie punkty dystrybucyjne, których zadaniem jest zapewnienie dostępu do usług sieci teleinformatycznej dla komputerów znajdujących się w obiekcie a także dostęp do sieci bezprzewodowej wykorzystując punkty dostępowe;
- wszystkie elementy wchodzące w skład systemu okablowania strukturalnego muszą pochodzić od jednego producenta;
- należy przewidzieć podtrzymanie zasilania dla urządzeń sieci szkieletowej;
- w obiekcie należy przewidzieć instalację systemu telewizji przemysłowej IP, system CCTV będzie umożliwiać integrację z systemami bezpieczeństwa planowanymi do instalacji (SSWiN, KD itp.) w ramach systemu SMS;
- na zewnątrz budynku należy przewidzieć kamery zapewniające obserwację elewacji budynku ogrodzenia i parkingów, wewnątrz budynku należy objąć monitoringiem hol główny i korytarze, laboratoria komputerowe i audytoria, wszystkie kamery należy wpiąć do sieci strukturalnej i podłączyć do urządzenia rejestrującego;
- system należy włączyć w ring światłowodowy Uniwersytetu Gdańskiego;
- w obiekcie należy przewidzieć system sygnalizacji włamania i napadu z kontrolą dostępu w ramach zintegrowanego systemu zarządzania bezpieczeństwem SMS stanowiącego integralną częścią Zintegrowanego Systemu Komunikacji i Zarządzania Kampusu Bałtyckiego umożliwiającego zarządzanie bezpieczeństwem każdego budynku z osobną ze wspólnego Centrum Zarządzania;

- w pomieszczeniu monitoringu należy przewidzieć stanowisko komputerowe do wizualizacji stanu i obsługi systemu SSWiN połączone z obsługą systemu kontroli dostępu zintegrowane na wspólnej platformie SMS z systemem CCTV;
- należy objąć ochroną okna i drzwi wychodzące na zewnątrz budynku w pomieszczeniach znajdujących się na parterze, dodatkowo należy zabezpieczyć pomieszczenia Sali Rady Wydziału, serwerowni i audytoriów oraz wejścia od strony łącznika do istniejącego budynku WMFiL,
- kontrolą dostępu wyposażoną w czytniki kart należy objąć drzwi na klatki schodowe w obrębie wszystkich kondygnacji, wejścia do budynku, windy, sale komputerowe, należy zastosować system kontroli dostępu kompatybilny z systemem stosowanym w budynkach Uniwersytetu Gdańskiego – wykorzystującym jako karty dostępu - legitymacje studenckie;
- w toaletach dla niepełnosprawnych należy przewidzieć system przywoławczy;
- wszystkie sale komputerowe oraz seminaryjne, sale zmiennego przeznaczenia oraz Salę Posiedzeń Rady Instytutu należy wyposażić w system multimedialne: projektory multimedialne o jasności minimum 4000 ANSI lumenów w technologii DLP, wyposażone w cyfrowe i analogowe złącza m.in. 2xHDMI, podwójne VGA, min. FullHD, głośniki min. 10W zlokalizowane po obu stronach ekranu, sterowane z dedykowanych pilotów bezprzewodowych, podłączone do przyłączy ściennych oraz wyznaczonego stanowiska wykładowcy, ekrany elektryczne rozwijane z dedykowanego przyłącza naściennego o wymiarach min. 240x180cm, w ww. salach należy przewidzieć podejścia umożliwiające montaż tablic multimedialnych;
- audytorium dzielone na dwie niezależne sale wykładowe należy wyposażić w dwa projektory o rozdzielczości min. WUXGA 1920 x 1200 oraz jasności min. 4200 ANSI lumenów, wyposażone w cyfrowe i analogowe złącza m.in. HDMI, VGA, projektory sterowane będą poprzez dedykowane porty RJ45 lub RS232, punktem
- centralnym systemu wizyjnego będzie matryca wideo, w której zbiegać się będą sygnały z przyłączy naściennych obu części Sali (HDMI + VGA), obraz z projektorów będzie wyświetlany na elektrycznie rozwijanych ekranach projekcyjnych;
- dla każdego z audytoriów należy przewidzieć system nagłośnienia ze wzmacniaczem miksującym, centralnym punktem systemu nagłośnienia będzie procesor sygnałowy pozwalający na sterowanie z poziomu panelu dotykowego, dodatkowo w systemie nagłośnienia audytoriów należy przewidzieć cztery mikrofony bezprzewodowe (po dwa dla każdej z sal),
- całość funkcji multimedialnych w audytoriach sterowana będzie z dedykowanych pulpitów dotykowych zintegrowanego systemu sterowania umieszczonych na biurkach oraz w reżyserkach oraz zdalnie poprzez internet, system pozwala zdalnie rozwijać i związać ekran elektryczny, konfigurować nagłośnienie, sterować oświetleniem i zasłonami oraz kontrolować projektory;
- w obiekcie należy przewidzieć przenośny system wspomagający słyszenie, zapewniającego równoczesną pracę do 8 nadajników, działających na różnych częstotliwościach z wykorzystaniem 1 nadajnika do ręki współpracującego z 6 odbiornikami wyposażonymi w dedykowane słuchawki douszne lub pętle indukcyjną pozwalającego na odbiór nadawanego sygnału bezpośrednio poprzez aparat słuchowy.

2.3. Instalacje automatyki.

- w obiekcie należy przewidzieć instalacje automatyki, BMS i SMS spełniające następujące funkcje: sterowanie i monitorowanie, sterowanie pracą węzła ciepła i GWC, monitorowanie pracy źródeł chłodu, sterownie lokalnymi układami wentylacji i klimatyzacji, sterowanie oświetleniem terenu, ciągów komunikacyjnych i toalet (w toaletach należy zapewnić także możliwość załączania ręcznego), monitorowanie stanu pracy i awarii stacji transformatorowej i UPS-ów, monitorowanie stanu wybranych urządzeń (np. przepompowni, wind itp.), monitorowanie temperatur w wybranych pomieszczeniach (np. serwerowni, stacji transformatorowej, rozdzielni głównej, pomieszczeniach UPS-ów itp.), monitorowanie położenie rozłączników głównych i sekcyjnych w rozdzielnicach;
- stanowisko obsługi systemu należy przewidzieć w pom. monitoringu oraz na niezależnym stanowisku we wskazanym miejscu na Kampusie Uniwersyteckim;
- sterowniki BMS, Komputer obsługi BMS oraz serwer BMS należy zasilić z obwodów rezerwowanych;
- system BMS należy oprzeć i zintegrować z istniejącym systemem BMS Uniwersytetu Gdańskiego opartym na Struxureware Enterprise Server firmy Schneider Electric;
- po wykonaniu systemu należy przekazać nośniki i licencje oprogramowania, hasła dostępowe oraz kopię zapasową systemu, wraz ze sterownikami należy dostarczyć kody źródłowe wgranych programów aplikacyjnych;
- na etapie projektu wykonawczego należy wykonać listę sygnałów BMS i uzyskać akceptację Zamawiającego;
- minimalna ilość sygnałów dla central wentylacyjnych: stan pracy wentylatorów (załączenie i wydajność/bieg), wszystkie dostępne temperatury, stan filtrów, wszystkie dostępne alarmy, dostępne wartości zadane (temperatura, wydajność itp), regulowana minimalna temperatura nawiewu, sterowanie załączeniem z harmonogramem, wykresy wybranych parametrów;
- minimalna ilość sygnałów dla węzła cieplnego: temperatury zadane i mierzone w każdym z układów po stronie pierwotnej i po stronie wtórnej, temperatura zewnętrzna, stan sygnału sterującego pomp obiegowych, stan sygnału sterującego zaworów regulacyjnych, wszystkie dostępne alarmy, wartości zadane (krzywe grzewcze, temperatury wyłączenia, harmonogramy), wykresy wybranych parametrów;
- minimalna ilość sygnałów z klimatyzacji: stan pracy jednostek zewnętrznych i wewnętrznych (załączenie i wydajność/bieg), wszystkie dostępne temperatury, wszystkie dostępne alarmy, dostępne wartości zadane (temperatura, prędkość wentylatora, itp), sterowanie załączeniem z harmonogramem i wyłączeniem o kreślonej godzinie z możliwością ponownego załączenia przez użytkownika, wykresy wybranych parametrów;
- system SMS (ang. Security Management System – System Zarządzania Systemami bezpieczeństwa) ma za zadanie integrować wszystkie systemy techniczne budynku, system powinien umożliwić nie tylko informację o zdarzeniach alarmowych, ale również zarządzanie poszczególnymi systemami składowymi.

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych

robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. Wykonywanie robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Wszystkie instalowane urządzenia powinny być montowane zgodnie ze swoim przeznaczeniem w oparciu o instrukcje fabryczne tych urządzeń.

Przy prowadzeniu robót należy przestrzegać obowiązujących norm i przepisów.

5.1. Trasowanie.

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.2. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów.

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

5.3. Przejścia przez ściany i stropy.

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

5.4. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych.

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

5.5. Podejście do odbiorników.

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

5.6. Układanie przewodów.

5.6.1. Przewody izolowane w rurkach.

5.6.1.1. Układanie rur.

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu.

Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0.1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

5.6.1.2. Wciąganie przewodów.

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość.

Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

5.6.2. Przewody izolowane kabelkowe na uchwytych.

W zależności od rodzaju pomieszczeń instalację należy wykonać:

- w wykonaniu zwykłym,
- w wykonaniu szczelnym.

Stosuje się następujące rodzaje instalacji:

- bezpośrednio na podłożu za pomocą uchwytych pojedynczych lub zbiorczych,

- na uchwytych odległościowych (dystansowych) pojedynczych lub zbiorczych,
- pod tynkiem z osprzętem zwykłym lub bryzgoszczelnym,
- na korytkach prefabrykowanych metalowych,
- w listwach PCW.

Przy wykonywaniu instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelnaczy.

5.6.2.1. Układanie przewodów na uchwytych.

Na przygotowanej trasie należy zamontować uchwyty wg wcześniejszego opisu. Odległości od uchwytów nie powinny być większe od 0,5 m dla przewodów kabelkowych i 1.0 m. dla kabli.

Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu do którego dany przewód jest wprowadzony oraz aby zwisy przewodów pomiędzy uchwytami nie były widoczne.

5.6.2.2. Wykonanie instalacji w korytkach prefabrykowanych.

Zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek do istniejącego podłoża, ułożenie korytek na konstrukcjach wsporczych, ułożenie przewodów w korytku wraz z założeniem pokrywy.

5.6.2.3. Wykonanie instalacji w listwach PCW.

Zamontowania listwy PCW na ścianie lub stropie za pomocą kołków rozporowych przykręcanych do podłoża, ułożenie przewodów w listwie, zamocowanie pokrywy z założeniem pokrywy.

5.6.3. Przewody izolowane układanie pod tynkiem.

Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk, pod osprzęt oraz ich zatynkowanie.

Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławników. Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień.

5.7. Łączenie przewodów.

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

5.8. Przyłączanie odbiorników.

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

5.9. Montaż tablic rozdzielczych.

Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu. Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu,
- podłączyć obwody zewnętrzne,
- podłączyć przewody ochronne.

5.10. Montaż sztucznych zwodów piorunowych na budynku.

5.10.1. Zwody poziome.

Sztuczne zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników. Wymiary poprzeczne powinny być zgodne z normą. Zwody poziome należy instalować co najmniej 2 cm od powierzchni dachu przy pokryciach niepalnych i trudno zapalnych oraz 40 cm przy pokryciach łatwo zapalnych.

5.10.2. Przewody odprowadzające.

Przewody odprowadzające powinny być układane na zewnętrznych ścianach budynku w bruździe pod tynkiem. Przewody odprowadzające powinny być prowadzone po najkrótszej trasie pomiędzy zwodem, a przewodem uziemiającym. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami sztucznymi należy wykonać przy pomocy złączy probierczych.

5.10.3. Uziomy.

Wykonać uziom fundamentowy. Do uziomu należy połączyć wszystkie pobliskie podziemne urządzenia metalowe.

5.11. Próby montażowe.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników,
- pomiary impedancji pętli zwarciovych,
- pomiary rezystancji uziemień.

5.12. Testowanie instalacji teletechnicznych.

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy E / Kategorii 5 wg obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

1. Wykonać komplet pomiarów.

1.1. Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

1.2. Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności.

1.2.1. Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego (przy pomocy adapterów typu Channel) dającą w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z kablami krosowymi oraz dodatkowo, na życzenie Użytkownika, należy przeprowadzić pomiary w konfiguracji łącza stałego (wykorzystać adaptory typu Permanent Link), obejmujące zakres okablowania od panela krosowego do gniazda Użytkownika.

1.2.2. Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

- Specyfikację (normę) wg której jest wykonywany pomiar.
- Mapa połączeń.
- Impedancja.
- Rezystancja pętli stałoprądowej.
- Prędkość propagacji.
- Opóźnienie propagacji.
- Tłumienie.
- Zmniejszenie przesłuchu zbliżnego.
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżnego.
- Stratność odbiciowa.
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego.
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej.
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej.

- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu.
- Sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu.
- Podane wartości graniczne (limit).
- Podane zapasy (najgorszy przypadek).
- Informację o końcowym rezultacie pomiaru.

1.3 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/tłumienia. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego.

5.13. Certyfikacja instalacji teletechnicznych.

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

- 1.1. Dostawy rozwiązań i elementów zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji.
- 1.2. Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.
- 1.3. 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.
- 1.4. Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.
- 1.5. Wykonawca musi posiadać status Licencjonowanego Przedsiębiorstwa Projektowania i Instalacji, potwierdzony umową NDI zawartą z producentem, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez producenta.
- 1.6. W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

Dokumentacja powykonawcza ma zawierać:

- 2.1. Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- 2.2. Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
- 2.3. Oznaczenia poszczególnych gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
- 2.4. Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

5.14. System sygnalizacji alarmowania pożarowego.

Wszelkie punkty zbiorcze dla potrzeb sieci sygnalizacji pożaru oznaczyć kolorem czerwonym z napisem p.poż., wskaźniki optyczne w gniazdach czujek winny być widoczne od strony głównego wejścia do pomieszczenia.

Wykonawca jest zobowiązany po zakończeniu prac do przedłożenia deklaracji zgodności instalacji, protokołu uruchomienia i prób odbiorczych oraz protokołu odbioru zgodnie z PKN-CEN/TS 54-14.

Montaż systemu powinien być wykonany przez uprawnione firmy, które winny spełniać następujące wymagania:

- posiadać aktualny certyfikat autoryzacji dla firmy na wszystkich obszarach jej działalności, tj.: w dziedzinie projektowania, montażu, programowania, serwisu i konserwacji,
- autoryzacja w zakresie urządzeń,
- szybkie reagowanie serwisu wraz z określeniem czasu reakcji;
- doświadczenie przy realizacji obiektów użyteczności publicznej o powierzchni użytkowej nie mniejszej niż 4000m²;

Montaż wszystkich urządzeń systemu musi być realizowany przez firmę posiadającą aktualny certyfikat autoryzacji, ściśle według zaleceń i wytycznych instrukcji montażu producenta systemu.

W pomieszczeniu nadzoru umieścić następujące elementy:

- plan sytuacyjny obszaru dozorowanego,
- opis funkcjonowania i obsługi urządzeń sygnalizacji pożaru,
- wskazówki postępowania podczas alarmów sygnalizowanych przez centralkę.

Protokół, do którego należy wpisywać:

- regularne kontrole instalacji i urządzeń,
- dokonane naprawy i zmiany instalacji oraz w oprogramowaniu centrali,
- wszystkie alarmy z podaniem daty i godziny ich wywołania.

Wykonawca instalacji przeszkoli Użytkownika w zakresie obsługi systemu SSP.

Szczegółowy algorytm współpracy urządzeń alarmowania pożarowego opracowany będzie na etapie opracowywania dokumentacji projektowej przy współudziale Służb zabezpieczających Użytkownika, projektantów i wykonawcy. Należy wykonać scenariusz pożarowy dla obiektu wraz z matrycą wszystkich sterowań realizowanych w systemach bezpieczeństwa pożarowego.

Przeglądy okresowe i obsługa techniczna powinny być wykonywane zgodnie z m.in. z wytycznymi opisanymi w załączniku A.11.2, A.11.6 specyfikacji technicznej PKN-CEN/TS 54-14 z maja 2006 r. - Systemy sygnalizacji pożarowej Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji oraz zaleceniami producentów urządzeń. Obsługa codzienna oraz miesięczna będzie wykonywana przez Użytkownika, natomiast zakres czynności obsługi kwartalnej i rocznej będzie wykonywany przez specjalistów Wykonawcy systemów SSP (gwaranta). Materiały eksploatacyjne tj.: papier, tusz lub taśmy w drukarkach zapewnia Wykonawca systemu SSP (gwarant).

Użytkownik jest zobowiązany do:

Zgodnie z PKN-CEN/TS 54-14, który obejmuje obsługę codzienną Użytkownik i/lub właściciel powinien zapewnić, aby w każdy dzień roboczy było sprawdzone:

- czy każda CSP wskazuje stan dozorowania, lub czy każde odchylenie od stanu dozorowania jest odnotowane w książce eksploatacji i czy we właściwy sposób został zawiadomiony konserwator;
- czy po każdym alarmie zarejestrowanym poprzedniego dnia podjęto odpowiednie działania;
- czy, jeżeli instalacja była wyłączana, przeglądana lub miała wykasowaną sygnalizację, to została przywrócona do stanu dozorowania.

Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce eksploatacji i możliwie szybko usunięta.

Zgodnie z PKN-CEN/TS 54-14, który obejmuje obsługę miesięczną Użytkownik i/lub właściciel powinien zapewnić, aby co najmniej raz w miesiącu:

- zagwarantowano wystarczający zapas papieru, tuszu lub taśmy dla każdej drukarki;

- przeprowadzono test wskaźników optycznych w centrali (wg PN-EN 54-2:2002 p.12.11), a każdy fakt niesprawności jakiegoś wskaźnika został odnotowany w książce eksploatacji.

Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce eksploatacji i możliwie szybko usunięta.

Zgodnie z PKN-CEN/TS 54-14, który obejmuje obsługę kwartalną Użytkownik i/lub właściciel powinien zapewnić, aby co najmniej raz na każde trzy miesiące, specjalista:

- sprawdził wszystkie zapisy w książce eksploatacji i podjął niezbędne działania, aby doprowadzić do prawidłowej instalacji;
- spowodował zadziałanie, co najmniej jednej czujki lub ręcznego ostrzegacza pożarowego w każdej strefie, w celu sprawdzenia czy CSP prawidłowo odbiera i wyświetla określone sygnały, emituje alarm akustyczny oraz uruchamia wszystkie inne urządzenia alarmowe i pomocnicze;
- sprawdził, czy nadzorowanie uszkodzeń CSP funkcjonuje prawidłowo;
- sprawdził zdolności CSP do uaktywnienia wszystkich trzymaczy i zwalniaczy drzwi; tam, gdzie jest to możliwe,
- spowodował zadziałanie każdego łącza do straży pożarnej lub do zdalnego centrum alarmowego;
- przeprowadził wszystkie inne próby, określone przez instalatora, dostawcę lub producenta;
- dokonał rozpoznania, czy nastąpiły jakieś zmiany budowlane w budynku lub jego przeznaczeniu, które mogły mieć wpływ na poprawność rozmieszczenia czujek i ręcznych ostrzegaczy pożarowych oraz urządzeń alarmowych i – jeżeli tak – dokona oględzin.

Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce eksploatacji i możliwie szybko usunięta.

Zgodnie z PKN-CEN/TS 54-14, który obejmuje obsługę roczną Użytkownik i/lub właściciel powinien zapewnić, aby co najmniej raz w roku, specjalista:

- przeprowadził próby zalecane dla obsługi codziennej, miesięcznej i kwartalnej;
- sprawdził każdą czujkę na poprawność działania zgodnie z zaleceniami producenta;

UWAGA: Chociaż każda czujka powinna być sprawdzona raz w roku, dopuszcza się sprawdzanie kolejnych 25% czujek przy kolejnej kontroli kwartalnej, sprawdził zdolność CSP do uaktywnienia wszystkich wyjść funkcji pomocniczych;

- sprawdził wzrokowo, czy wszystkie połączenia kablowe i aparatura są sprawne, nieuszkodzone i odpowiednio zabezpieczone;
- dokonał oględzin, w celu ustalenia, czy nastąpiły jakieś zmiany budowlane w budynku lub jego przeznaczeniu, które mogły wpłynąć na poprawność rozmieszczenia czujek i ręcznych ostrzegaczy pożarowych oraz urządzeń alarmowych; sprawdzi także, czy pod każdą czujką jest utrzymana wolna przestrzeń co najmniej 0,5 m we wszystkich kierunkach i czy wszystkie ręczne ostrzegacze pożarowe są dostępne i widoczne;
- sprawdził stan wszystkich baterii akumulatorów rezerwowych.

Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce eksploatacji i możliwie szybko usunięta.

5.15. Systemy ochrony.

Wszelkie prace powinny być wykonane przez firmy posiadające stosowne certyfikaty i dopuszczenia.

Zgodnie z normą PN-93/E-08390/14 nie rzadziej niż co trzy miesiące powinna odbywać okresowa kontrola poprawności działania systemu.

Podczas każdej okresowej kontroli systemów bezpieczeństwa należy wykonać następujące sprawdzenia:

- sprawdzenie instalacji, rozmieszczenia i zamocowania całego wyposażenia i urządzeń,
- sprawdzenie poprawności działania wszystkich czujek, łącznie z urządzeniami uruchamianymi ręcznie,
- sprawdzenie zgodności z wymaganiami wszystkich połączeń giętkich,
- sprawdzenie poprawności działania zasilaczy głównych i rezerwowych,
- sprawdzenie centrali i jej obsługi zgodnie z procedurą zakładu instalacji alarmowych,
- sprawdzenie poprawności działania każdego urządzenia transmisji alarmu przy współpracy z kierownikiem ochrony,
- sprawdzenie gotowości pracy systemu alarmowego.

Wszystkie sprawdzenia poprawności działania urządzeń systemów bezpieczeństwa powinny odbywać się zgodnie z procedurami sprawdzeń opisanymi w dokumentacjach techniczno-robotycznych tych urządzeń. Przy każdym sprawdzeniu poprawności działania systemów bezpieczeństwa monter ma obowiązek wykonania bieżących czynności konserwacyjnych polegających między innymi na sprawdzeniu właściwego ukierunkowania kamer i czujek PIR, sprawdzeniu czystości obiektywów kamer i lustek czujek PIR, a w szczególności wymianie bądź naprawie uszkodzonych elementów.

Należy zwrócić szczególną uwagę, aby przy każdej wizycie na obiekcie monter logował się w systemie jako serwisant za pomocą własnego unikalnego niepowtarzalnego hasła. Niedopuszczalna jest praca serwisanta w systemie jako administrator lub operator systemu.

Dla systemów bezpieczeństwa należy założyć książkę konserwacji systemu. W książce tej powinna być zarejestrowana każda wizyta serwisanta, w tym data, godzina, nazwisko i zakres podjętych czynności. Serwisant ma obowiązek opisać wszystkie czynności wykonane przy okazji tej wizyty. Jeżeli z braku czasu nie wykonano jakiejś czynności konserwacyjnej przewidzianej w harmonogramie prac, serwisant wpisze datę następnej wizyty.

W przypadku awarii elementu systemu należy wpisać zakres podjętych czynności (naprawa, wymiana). Jeżeli w danym momencie naprawa nie jest możliwa, należy wpisać datę następnej wizyty.

Ponadto w książce tej powinno być zapisane każde wyłączenie elementu systemu na czas konserwacji oraz jego ponowne włączenie.

Każda wizyta serwisanta na obiekcie powinna być potwierdzona wpisem kierownika ochrony. Przy czasowym wyłączeniu elementu systemu, jego wymianie lub naprawie należy uzyskać pisemny wpis administratora systemu oraz kierownika ochrony.

5.15.1. System sygnalizacji włamania i napadu.

Elementy: czujki, przyciski napadowe, czujniki magnetyczne należy połączyć z odpowiednim koncentratorem indywidualnymi przewodami. Poza głównymi trasami kablowymi, które powinny być prowadzone na drabinkach kablowych instalacje należy prowadzić w rurkach instalacyjnych pod tynkiem.

Wypusty kablowe czujek ruchu należy wykonać na wysokości 1.8 – 2.5 m od podłogi lub na panelu sufitu podwieszonego.

Wypusty montowanych w drzwiach czujek kontaktronowych należy wykonać tuż przy ościeżnicy, po wewnętrznej stronie drzwi (stronie pomieszczenia zabezpieczanego), przy krawędzi zamka,

30 cm od górnego narożnika. Wypusty kablowe manipulatorów szyfrowych oraz montowanych na ścianach przycisków napadowych należy wykonać na wysokości 150 cm od podłogi.

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.

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.

Zgodnie z PN-93/E-08390/14 tablica Z-2, kontrola systemu w pełnym zakresie powinna być przeprowadzana w okresach nie dłuższych niż 3 miesiące. W przypadku uszkodzenia, naprawa powinna być podjęta w ciągu 12 godzin.

Przeglądu i konserwacji elementów systemu dokonują uprawnieni instalatorzy podczas okresowych kontroli.

5.14.2. System kontroli dostępu.

Poza głównymi trasami kablowymi, które powinny być prowadzone na drabinkach kablowych instalacje należy prowadzić w rurkach instalacyjnych pod tynkiem.

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.

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.

Kontrola systemu w pełnym zakresie powinna być przeprowadzana w okresach nie dłuższych niż 12 miesięcy. W przypadku uszkodzenia, naprawa powinna być podjęta w ciągu 12 godzin.

Przeglądu i konserwacji elementów systemu dokonują uprawnieni instalatorzy podczas okresowych kontroli.

5.16. Instalacja automatyki.

Wykonawca ma obowiązek wykonania instalacji oraz montażu urządzeń w sposób zgodny z obowiązującymi zasadami oraz wytycznymi zawartymi w kartach katalogowych, dokumentacjach techniczno-rozruchowych, instrukcjach montażu itp.

Instalacje automatyki należy wykonać zgodnie z zamieszczonymi poniżej wymaganiami ogólnymi:

- do wykonania instalacji należy używać przewodów, kabli, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenia do stosowania w budownictwie,
- wszystkie urządzenia wraz z okablowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być tak zainstalowane, aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji,
- należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych,
- trzeba umożliwić całkowitą wymianę instalacji i przewodów bez naruszania konstrukcji budynku,

- należy zapewnić bezkolizyjność instalacji automatyki z innymi instalacjami,
- trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów,
- rozdzielnice należy ustawiać w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób,
- instalacje automatyki należy wykonywać przewodami o żyłach miedzianych,
- należy sprawdzić, czy parametry zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej są zgodne z aktualnymi przepisami i normami,
- należy sprawdzić, czy środki ochrony przed przepięciami są zgodne z aktualnymi przepisami i normami,
- instalacje automatyki należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były źródłem pożarów w budynku, ani nie powodowały rozprzestrzeniania się ognia,
- instalacja powinna zapewniać ochronę środowiska przed skażeniem, emitowaniem niedopuszczalnego poziomu drgań, hałasu oraz oddziaływaniem pola elektromagnetycznego,
- instalacje automatyki muszą spełniać wymogi kompatybilności elektromagnetycznej (EMC).

5.16.1. Prace kablowe.

Zaleca się, aby prace kablowe prowadził wykonawca systemu.

W ciągach poziomych kable układane są w korytach instalowanych w ramach sieci energetycznej obiektu.

Pomiędzy korytami poziomymi ciągów kablowych a punktami naściennymi, do których mają być doprowadzone kable, powinny być prowadzone w rurach lub listwach z zachowaniem linii pionowej przy tolerancji 2% odchylenia od pionu.

Kabel powinien być układany w stanie naciągniętym bez naprężania (dopuszczalny luz 2%).

Końcówki zarobione z rezerwą od 6 do 10cm.

5.16.2. Rozdzielnice.

Zakres robót obejmuje:

- rozpakowanie,
- ustawienie na miejscu montażu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- trasowanie,
- wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłogach,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników wraz z zabetonowaniem,
- montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów odmontowanych na czas mocowania (drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy),
- podłączenie uziemienia,
- sprawdzenie prawidłowości usytuowania w pomieszczeniu, w szczególności zachowania minimalnych szerokości przejść i dróg ewakuacyjnych,
- sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu,
- przeprowadzenie prób i badań.

Przy podłączaniu rozdzielnic do instalacji elektrycznej należy pamiętać, aby wszystkie

kable odpływowe wyposażać w opisy z oznaczeniem obwodu.

5.16.3. Aparatura obiektowa.

Aparatura obiektowa winna być zamontowana zgodnie ze sztuką oraz z zaleceniami producenta (instrukcją obsługi). Na każdym urządzeniu winien pojawić się czytelny opis zgodny z symbolem/numerem oraz nazwą urządzenia.

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami i przepisami.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z obowiązującymi normami i przepisami,
- właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do gniazd,
- załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem,
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru,
- sprawdzenie wykonania systemów i instalacji teletechnicznych oraz technologicznych,
- wykonanie wymaganych pomiarów systemów i instalacji teletechnicznych oraz technologicznych,
- próby działania systemów teletechnicznych i technologicznych.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest:

- mb – dla kabli i przewodów, rur, korytek oraz listew instalacyjnych,
- szt. – dla elementów materiałowych, osprzętu i urządzeń instalacji i systemów,
- kpl. – dla zestawów.

8. Odbiór robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

8.1. Warunki odbioru robót budowlanych niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznej w budynku.

Wykonawca robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznej, powinien zapoznać się z budynkiem, w którym będą one wykonywane oraz stwierdzić odpowiednie jego przygotowanie.

Odbioru robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznej, dokonuje się przed przystąpieniem do robót elektrycznych.

Odbioru robót dokonuje Wykonawca robót elektrycznych od Inwestora (Zleceniodawcy).

Szczegółowy zakres odbioru robót zależy od charakteru i rodzaju robót przewidzianych do wykonania.

Zakres i termin odbioru robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznej, oraz stan budynku (lub jego części) przekazywanego do wykonania instalacji powinien być zgodny z ustaleniami zawartymi w umowie o realizację inwestycji. Odbiór robót powinien być udokumentowany protokołem.

8.2. Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej.

8.2.1. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych.

Każda instalacja elektryczna w budynku powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.

Badania odbiorcze powinna przeprowadzać komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznym.

Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające zaświadczenia kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej zaświadczenia kwalifikacyjnego, pod warunkiem, że odbyła przeszkolenie BHP pod względem prac przy urządzeniach elektrycznych.

Zakres badań odbiorczych obejmuje:

- oględziny instalacji elektrycznych,
- badania (pomiarów i próby) instalacji elektrycznych,
- próby rozruchowe.

Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów.

Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru.

Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym, że z badań i prób powinny być sporządzone oddzielne protokoły.

Po zakończeniu badań odbiorczych komisja powinna sporządzić protokół końcowy z badań odbiorczych. Protokół ten należy przedłożyć do odbioru końcowego budynku (instalacji elektrycznych w budynku). Protokół ten powinien zawierać co najmniej następujące dane:

- numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
- nazwę i adres obiektu,
- imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,
- datę wykonania badań odbiorczych,
- ocenę wyników badań odbiorczych,
- decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nieprzekazaniu) obiektu do eksploatacji,
- ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
- podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole.

8.2.2. Oględziny instalacji elektrycznych.

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

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

- spełniają wymagania bezpieczeństwa,
- zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone,

- nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkowania.

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji),
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
- wykonania połączeń obwodów,
- doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu,
- oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych, ochronnych oraz ochronno-neutralnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

8.2.3. Estetyka i jakość wykonanej instalacji.

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decydują następujące czynniki:

- zastosowanie jednego gatunku i zachowanie jednakowej kolorystyki sprzętu elektroinstalacyjnego,
- trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwytów,
- zamocowanie sprzętu na jednakowej wysokości w danym pomieszczeniu z zachowaniem zasad prostoliniowości mocowania,
- zachowanie we wszystkich pomieszczeniach jednolitej pozycji łączników oraz jednolite usytuowanie styku ochronnego w gniazdach wtyczkowych,
- właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływ czynników atmosferycznych.

8.2.4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Należy ustalić, jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim zostały zastosowane.

Należy stwierdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich zgodność z normami.

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-IEC 60364-4-41 oraz PN-IEC60364-4-47.

8.2.5. Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi.

Należy sprawdzić, czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu których) są zainstalowane,
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,

- urządzenia zawierające ciecze palne są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się tych cieczy,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub powietrza mają wymagane zabezpieczenie przed przegrzaniem,
- urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne nie zagrażają, wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-IEC60364-4-42 i PN-IEC60364-4-482.

8.2.6. Połączenia przewodów.

Należy sprawdzić, czy:

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

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-82/E-06290, PN-86/E-06291

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) BN-73/9371-03 Uziemienie urządzeń telekomunikacji przewodowej. Ogólne wymagania i badania.
- 2) BN-76/8984-10 Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Ogólne wymagania i badania.
- 3) Dla klasy E ISO/IEC 11801:2002 Information technology – Generic Cabling for Customer Premises.
- 4) EIA/TIA 485A Electrical Characteristics of Generators and Receivers for Use in Balanced Digital Multipoint Systems (ang. charakterystyki elektryczne generatorów i odbiorników do użycia w cyfrowych systemach wielopunktowych).
- 5) EIA/TIA 568-C.2:2009 Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises Part 2.
- 6) EIA/TIA 568-B.2-1 Transmission Performance Specifications for 4-Pair 100 W Category 6 Cabling.
- 7) EIA/TIA 569 Commercial Building Telecommunications for Pathways and Spaces (ang. kanały telekomunikacyjne w biurach).
- 8) EIA/TIA 570 Residential Telecommunications Cabling Standard (ang. kanały telekomunikacyjne w mieszkaniach).
- 9) EIA/TIA 606 The Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Building (ang. administracja infrastruktury telekomunikacyjnej w biurach).
- 10) EIA/TIA 607 Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications (ang. uziemienia w budynkach biurowych).
- 11) EN 50132-1 Wymagania systemowe.
- 12) EN 50167 Okablowanie poziome.

- 13) EN 50168 Okablowanie pionowe.
- 14) EN 50169 Okablowanie krosowe i stacyjne.
- 15) EN 50173: 2002 Information Technology – Generic cabling Systems.
- 16) EN 50173-1:2011 Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements.
- 17) EN 50174-1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1 – Specyfikacja i zapewnienie jakości.
- 18) EN 50174-2:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 – Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
- 19) EN 59173 Okablowanie strukturalne budynków.
- 20) Instrukcje, dokumentacje techniczno-ruchowe i wytyczne producenta urządzeń.
- 21) ISO/IEC 11801 i TIA – Norma dotycząca Kategorii 6 (klasa E) - jest najświeższym rozszerzeniem, obejmuje okablowanie, którego parametry są określone do częstotliwości 250 MHz. Klasa E pozwala na implementację gigabitowego Ethernetu i transmisji ATM 622 Mb/s.
- 22) ISO/IEC 11801:2002/Amd 1:2008 Information technology – Generic cabling for customer premises - Amendment 1.
- 23) ISO/IEC 11801:2011 Information technology. Generic cabling for customer premises.
- 24) Materiały do projektowania instalacji sygnalizacji pożaru wg VdS opracowanie CNBOP i SI i TP z 1994 r.
- 25) BN-84/8984-10 Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe – Instalacje wewnętrzne.
- 26) BN-88/8984-19 Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe – Linie kablowe.
- 27) BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
- 28) ZN-96/TP S.A.-27 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Ogólne wymagania techniczne.
- 29) N-SEP-E-004 Budowa linii kablowych
- 30) PKN–CEN/TS 54-14 2006 Systemy sygnalizacji pożarowej. Wytyczne planowania, projektowania, zakładania, odbioru, eksploatacji i konserwacji instalacji.
- 31) PN-75/T-04400 Elementy stykowe urządzeń elektronicznych. Kontaktrony.
- 32) PN-86/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- 33) PN-87/E-90054 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- 34) PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
- 35) PN-93/E-08390 Arkusze 22,23,24,25,26 Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Wymagania i badania czujek.
- 36) PN-93/E-08390.14 Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Zasady stosowania.
- 37) PN-E-04700:1998/2000 Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- 38) PN-E-08350-11 Systemy sygnalizacji pożarowej. Ręczne ostrzegawcze pożarowe.
- 39) PN-E-08350-14 Systemy sygnalizacji pożarowej. Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji.
- 40) PN-EN 50130-4:2002 Systemy alarmowe. Kompatybilność elektromagnetyczna. Norma dla grupy wyrobów.
- 41) PN-EN 50131-1:2002 Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania. Wymagania ogólne.

- 42) PN-EN 50131-6:2002 Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania. Zasilacze.
- 43) PN-EN 50132-2-1:2002 Kamery telewizji czarno-białej.
- 44) PN-EN 50132-4-1: Monitory czarno białe.
- 45) PN-EN 50132-7: 2002 Wytyczne stosowania
- 46) PN-EN 50133-1:2002 Systemy alarmowe. Systemy kontroli dostępu dotyczące bezpieczeństwa. wymagania systemowe.
- 47) PN-EN 50173-1:2011 Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne.
- 48) PN-EN 50173-2:2008 Technika Informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 2: Budynki biurowe.
- 49) PN-EN 50174-1:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.
- 50) PN-EN 50174-2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
- 51) PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.
- 52) PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- 53) PN-EN 50346:2004/A1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania, łącznie z dodatkiem z 2009 r.
- 54) PN-EN 50346:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania.
- 55) PN-EN 54-1 Systemy sygnalizacji pożarowej. Wprowadzenie.
- 56) PN-IEC 60364 – norma wieloarkuszowa. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- 57) PN-IEC 61024 – norma wieloarkuszowa. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- 58) PN-IEC 839-2-7:1996 Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Wymagania i badania pasywnych czujek stłuczenia szyby.
- 59) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. nr 202/2004 i 75/2005).
- 60) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych. jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- 61) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 13 lutego 2003 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych. jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- 62) Rozporządzenie MSWiA z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej.
- 63) Rozporządzenie MSWiA z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów.
- 64) Świadectwa dopuszczenia do stosowania poszczególnych elementów sygnalizacji pożaru.
- 65) TSB 67 Transmission Performance Specification for Field Testing of Unshielded Twisted-Pair Cabling Systems (ang. pomiary systemów okablowania strukturalnego).
- 66) TSB 72 Centralized Optical Fiber Cabling Guidelines (ang. scentralizowane okablowanie światłowodowe).
- 67) TSB 75 Nowe rozwiązania okablowania poziomego dla biur o zmiennej aranżacji wewnątrz.

- 68) TSB 95 Additional Transmission Performance Guidelines for 4-Pair 100 W Category 5 Cabling.
- 69) Warunki organizacyjno-techniczne jakim powinno odpowiadać połączenie urządzeń sygnalizacyjno-alarmowych z jednostkami PSP i zasady ich uzgadniania (BZ-N 6/44/93).
- 70) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Tom V. Instalacje elektryczne.
- 71) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.

ST 06.01 - OŚWIECENIE TERENU, PRZYŁĄCZA I LINIE KABLOWE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE (CPV 45231400-9, 45316100-6)

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową linii kablowych energetycznych oraz teletechnicznych oraz oświetlenia terenu.

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 – „Rozbudowa budynku Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego”.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu robót związanych z budową linii kablowych energetycznych i teletechnicznych oraz oświetlenia terenu.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

1.4.2. Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

1.4.3. Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

1.4.4. Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

1.4.5. Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.4.6. Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

1.4.7. Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

1.4.8. Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

1.4.9. Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.4.10. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1.4.11. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 16 m.

1.4.12. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

1.4.13. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.4.14. Przewód kabelkowy - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego pracujący w słupie.

1.4.15. Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa oświetleniowego w pozycji pracy.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST 00.01 „Wymagania ogólne” 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 Techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Nadzoru Autorskiego.

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Wszystkie materiały i urządzenia muszą posiadać wymagane przez aktualne przepisy: atesty, certyfikaty oraz deklaracje lub certyfikaty zgodności z normami albo z aprobatami technicznymi

2.2. Linie energetyczne kablowe.

Kabel w rowie ułożyć na głębokości 0,8m na 10cm podsypce z piasku i taką samą warstwą piasku go przykryć. Następnie rów kablowy przysypać 15 cm warstwą ziemi rodzimej i ułożyć folię ochronną koloru niebieskiego. Z kolei rów kablowy zasypać całkowicie pozostałą ziemią ubijając ją warstwami. Przy złączu kablowym i rozdzielnicy głównej pozostawić ok. 1m zapasy kabla. Na całej długości kabel zaopatrzyć w oznaczniki z informacją dotyczącą jego trasy (od-do), typem, przekrojem, rokiem budowy i określić właściciela. W złączu kablowym założyć na kablu tabliczki z informacją jego trasy do, typem i przekrojem.

Skrzyżowania kabla wykonać w rurze ochronnej. Wytyczenie trasy kabla i zinwentaryzowanie należy zlecić geodezji. Badanie kontrolne izolacji kabla wykonać przed zasypaniem i ponownie przed załączeniem napięcia.

2.3. Ochrona od porażen.

Zgodnie z warunkami technicznymi obowiązującym systemem ochrony od porażen w sieci jest szybkie wyłączenie w układzie TN-C. Po wykonaniu robót wykonać pomiar skuteczności ochrony od porażen.

2.4. Oświetlenie zewnętrzne terenu.

Jako oświetlenie zewnętrzne terenu zaprojektować oprawy oświetlenia ulicznego na słupach oświetleniowych, reflektory oświetlające elewację oraz oprawy na słupkach typu niskiego.

2.5. Kanalizacja teletechniczna.

Na terenie zewnętrznym należy przewidzieć rozbudowę kanalizacji teletechnicznej. Kanalizacja ta wykonana będzie z rur karbowanych o danej ilości otworów. W miejscach zmian kierunku oraz rozgałęzień należy przewidzieć studnie kablowe.

Celem podłączenia budynku Instytutu Informatyki należy wykonać uzupełnienie kanalizacji wraz z kablem światłowodowym 144J zamykającej pierścień światłowodowy Kampusu Bałtyckiego: na trasie od studni teletechnicznej znajdującej się przy północnej elewacji budynku WMFil (wejście boczne) - wzdłuż budynku WMFil do studni telekomunikacyjnej zlokalizowanej przy wschodniej części działki rezerwowej pod rozbudowę , wraz z ułożeniem kanalizacji ze światłowodem 1x24J do istniejącego budynku WMFil oraz do projektowanego budynku Instytutu Informatyki.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Wykonawca jest zobowiązany do używania 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.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. W przypadku dużego uzbrojenia podziemnego terenu w miejscu prowadzenia robót kablowych, prace należy wykonywać przy użyciu sprzętu ręcznego.

3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowej.

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym od 5 do 10 t,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA,
- rolki kablowe,
- prowadnice kabla,
- pończochy kablowe,
- głowice ciągnące,
- łączniki obrotowe,

- sprzęt do czyszczenia i sprawdzania przepustów,
- smarownice przepustów.

3.3. Sprzęt do wykonania oświetlenia.

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu skrzyniowego i samowyładowczego,
- ciągnika kołowego,
- koparko-ładowarki,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- zagęszczarki wibracyjno-spalinowej,
- innego specjalistycznego ręcznego lub mechanicznego sprzętu.

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

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

4.2. Środki transportu.

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej i oświetlenia powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowyładowczego,
- ciągnika kołowego.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

5. Wykonywanie robót.

5.1. Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Przed rozpoczęciem prac należy powiadomić użytkowników terenu oraz instytucje użytkujące urządzenia inżynierskie w rejonie budowy.

Przed rozpoczęciem robót należy powiadomić odpowiednie służby energetyczne oraz Inwestora w celu:

- a) wyznaczenia nadzoru;
- b) określenia warunków odbioru robót;
- c) uzgodnienia treści nowych opasek kablowych, treści opisów kabli.

Wszystkie roboty wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, w tym zgodnie z aktualnymi standardami technicznymi obowiązującymi dla urządzeń SN i nn eksploatowanych w odpowiednich służbach energetycznych.

Wszystkie materiały i urządzenia muszą posiadać wymagane przez aktualne przepisy: atesty, certyfikaty oraz deklaracje lub certyfikaty zgodności z normami albo z aprobatami technicznymi. Wykonawcą prac winna być firma wyspecjalizowana w budowie linii elektroenergetycznych.

Przed rozpoczęciem prac ich wykonawca winien zapoznać się z treścią opisu technicznego, wszystkich rysunków i załączników do dokumentacji, a w razie niejasności należy zwrócić się z zapytaniem do inwestora.

Roboty kablowe wykonywać ręcznie i zgodnie z obowiązującymi normami PN/E i SEP w szczególności:

- a) trasy linii kablowych winny zostać wytyczone przez geodetę,
- b) kable nn układać w ziemi na głębokości 70 cm, pod drogą 125 cm,
- c) zachować przepisowe odległości kabli od istniejącego uzbrojenia podziemnego, napotkane urządzenia podziemne traktować jak urządzenia czynne,
- d) skrzyżowania kabli z uzbrojeniem podziemnym oraz przejścia pod drogami wykonać w przepustach kablowych stosując rury ochronne,
- e) kable wolno układać bezpośrednio na dnie wykopu tylko jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable układać na warstwie 10 cm przesianego piasku, kable należy zasypywać warstwą 10 cm takiego samego piasku, następnie warstwą 15 cm rodzimego gruntu, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego (niebieską - kable nn),
- f) przed zasypaniem kable podlegają etapowemu odbiorowi przez odpowiednie służby energetyczne oraz inwentaryzacji geodezyjnej, którą należy powierzyć uprawnionemu geodecie, inwentaryzacja geodezyjna podlega uzgodnieniu,
- g) wykop kablów należy zasypywać i zagęszczać warstwami co 20 cm, stopień zagęszczenia uzgodnić z właścicielem terenu i wykonawcą naprawy nawierzchni.

Po zakończeniu prac odbudować nawierzchnie wg stanu sprzed rozpoczęcia robót, nawierzchnie robocze (chodniki, wjazdy itp.) podlegają odbudowie na szerokości wykopu plus 0,5 m po obu stronach tego wykopu.

Po zakończeniu budowy linii kablowych nn wykonać pomiary izolacji kabli i pomiary oporności uziemień.

Z wymienionych wyżej pomiarów należy sporządzić protokoły. Pomiary musi wykonać uprawniony elektryk. Miarodajnym do określenia oporności uziemienia jest tylko wynik pomiaru skorygowany odpowiednim współczynnikiem, zależnym od warunków atmosferycznych.

5.2. Rowy pod kable.

Rowy pod kable należy wykonywać ręcznie, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg pkt. 5.3.4. powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S = n d + (n-1) a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie,

d - suma średnic zewn. wszystkich kabli w warstwie,

a - suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1.

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach:

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nieprzekraczające 10 kV z kablami tego samego typu	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
Kabli elektroenergetycznych różnych użytkowników z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kabli różnych użytkowników	50	50
Kabli z mufami sąsiednich kabli	-	25

5.3. Układanie kabli.

5.3.1. Ogólne wymagania.

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

5.3.2. Temperatura otoczenia i kabla.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż -5°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych na napięcie 0,6/1kV.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

Temperatura kabli układanych przy temperaturach otoczenia określonych w p. 5.3.2. powinna być nie niższa od tych wartości, przy czym jeżeli w ciągu 24 h poprzedzających układanie kabla temperatura otoczenia była okresowo niższa od tych wartości (nocne spadki temperatury), to wówczas bezpośrednio przed układaniem należy zmierzyć temperaturę powierzchni kabla. Zmierzona bezpośrednio przed układaniem temperatura powierzchni kabli uprzednio nagranych i układanych przy temperaturach otoczenia niższych od określonych w pkt. 5.3.2. powinna wynosić co najmniej: +15°C - dla kabli polimerowych na napięcie 0,6/1 kV.

Nagrzewanie kabla nawiniętego na bębnie lub zwiniętego w krąg zaleca się wykonywać przetrzymując bęben lub krąg kabla w pomieszczeniu, w którym temperatura powietrza wynosi, co najmniej 25°C i nie krótszy niż 36 h. Można również nagrzewać bęben z kablem ustawiony na trasie budowanej linii, nakładając na bęben specjalny pokrowiec z otworem wentylacyjnym i doprowadzając do wnętrza tego pokrowca nagrzane powietrze ze specjalnej dmuchawy (pokrowce takie i dmuchawy oferują firmy produkujące urządzenia do układania kabli).

Pomiar temperatury kabla zaleca się wykonywać mierząc temperaturę powierzchni zewnętrznej warstwy kabla nawiniętego na bębnie (lub zwiniętego w krąg) za pomocą optycznego miernika temperatury (pirometru) o dolnym zakresie pomiarowym wynoszącym ok. -10°C. Pomiar temperatury należy wykonać, co najmniej w dwóch przeciwległych punktach obwodu bębna lub kręgu, a jako temperaturę kabla przyjmować najmniejszą ze zmierzonych wartości.

5.3.3. Zginanie kabli.

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż $R_d = 12D$ - dla kabli polimerowych na napięcie 0,6/1kV, gdzie D - zewnętrzna średnica kabla.

5.3.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie.

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości, co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości, co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić, co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć, co najmniej 0,95 wg norm i przepisów.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

5.3.5. Układanie kabli w kanałach kablowych.

W kanałach kablowych należy układać kable w sposób zapewniający:

- nienaruszalność konstrukcji i nieosłabienie wytrzymałości mechanicznej budynku,
- łatwość układania, montażu, kontroli i napraw kabli,
- ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prac związanych z naprawą i konserwacją obiektu.

W miejscach przejścia kabli przez szczeliny dylatacyjne, przejścia kabli z konstrukcji nośnej na filary i przyczółki oraz w miejscach przejścia kabli z gruntu do budynku, kable powinny mieć zapasy długości uniemożliwiające wystąpienie w kablu naprężeń rozciągających.

5.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą.

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

5.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi.

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at	80 ¹⁾ przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 ²⁾ przy średnicy większej niż 250 mm	50
Rurociągi z cieczami palnymi		100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nieprzekraczającym 4 at		
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at	Wg BN	
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

- 1) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej
- 2) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

5.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami.

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej największym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tab. 3.

Tablica 3. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość drogi z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakowym z rowami odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną drogi nie powinna być mniejsza niż 100 cm.

Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości, co najmniej 1 m od jego granicy.

Odległość kabli od pni drzew powinna wynosić, co najmniej 2 m.

Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach ewentualnego wejścia linią kablową na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi - wymagają zezwolenia ze strony zarządu drogowego i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych.

5.7. Wykonanie muf, złączy i głowic kablowych.

Łączenie, odgałęzianie i zakańczanie kabli należy wykonywać przy użyciu muf, złączy głowic kablowych.

Nie należy stosować muf odgałęźnych do kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV.

Mufy, złącza i głowice powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych.

W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach.

Metalowe wkładki muf przelotowych powinny być przylutowane szczelnie do powłok metalowych kabli.

Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o własnościach zbliżonych do

własności izolacji łączonych kabli. Dopuszcza się niewykonywanie oddzielnego izolowania miejsc łączenia żył kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV, jeżeli mufy wykonywane są z żywicy samoutwardzalnych.

Izolatory i kadłuby głowic oraz kadłuby muf do kabla o izolacji z tworzyw sztucznych powinny być wypełnione zalewą izolacyjną nie działającą szkodliwie na izolację i inne elementy tych kabli.

5.8. Układanie przepustów kablowych.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić, co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod nawierzchnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione materiałami wg pkt. 2.6. uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

5.9. Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochronie podlegają wszystkie części przewodzące dostępne i obce mogące znaleźć się pod napięciem w warunkach zakłóceńowych.

Ochronę od porażenia należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-001.

Skuteczność ochrony sprawdzono w części obliczeniowej, co należy potwierdzić pomiarem wykonawczym.

5.10. Oznaczenie linii kablowych.

Linie kablowe na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników. Kabel ułożony w ziemi należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych jak skrzyżowania, wejścia do przepustów rurowych / zaleca się wykonanie oznaczników z tworzyw sztucznych.

Oznaczniki powinny zawierać następujące informacje:

- symbol i numer ewidencyjny linii
- oznaczenie kabla wg normy
- znak użytkownika kabla
- rok ułożenia kabla.

W szafce pomiarowej zamocować na kablu tabliczki informacyjne.

Sposób wykonania i treść tabliczek uzgodnić z Inwestorem.

5.11. Próby i pomiary linii kablowej.

Po zakończeniu budowy linii kablowych należy wykonać pomiary izolacji kabli i pomiary oporności uziemień.

5.12. Montaż fundamentów słupów oświetleniowych.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu i instrukcji Producenta.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B-10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

5.13. Montaż słupów oświetleniowych.

Montaż przeprowadzić zgodnie z instrukcją Producenta.

Przed przystąpieniem do montażu słupa oświetleniowego należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej, która w przypadku uszkodzenia podczas transportu, należy uzupełnić.

Słup oświetleniowy ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia.

Przed zdjęciem z haka, ustawiany słup oświetleniowy powinien być zabezpieczony przed upadkiem.

Nakrętki śrub mocujących słup oświetleniowy powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

Odchyłka osi słupa oświetleniowego od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości słupa.

5.14. Montaż opraw.

Montaż przeprowadzić zgodnie z instrukcją Producenta.

Montaż opraw na wysięgnikach słupów oświetleniowych należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Do każdej oprawy należy wprowadzić przewód kabelkowy zasilający.

Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla odpowiedniej strefy wiatrowej.

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.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie linii kablowej.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z wymaganiami.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru - założonej jakości.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inspektora Nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót.

6.3.1. Rowy pod kable.

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

6.3.2. Kable i osprzęt kablowy.

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

6.3.3. Układanie kabli.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać, co 100 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

6.3.4. Sprawdzenie ciągłości żył.

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nieprzekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni,

jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.3.5. Pomiar rezystancji izolacji.

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej:

- 50 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg norm i przepisów.

6.3.6. Próba napięciowa izolacji.

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg norm i przepisów,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nieprzekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μA.

6.3.7. Fundamenty.

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.3.8. Słupy oświetleniowe.

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z BN-79/9068-01.

Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce słupowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.4. Badania po wykonaniu robót.

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7. Obmiar robót.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr oraz sztuka dla słupów oświetleniowych i opraw.

8. Odbiór robót.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- podłączenie linii do sieci,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.

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-EN 50086-1:2001 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 1: Wymagania ogólne.
- 2) PN-EN 50086-2-1:2001 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 2-1: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych sztywnych.
- 3) PN-EN 50086-2-2:2002 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 2-2: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych giętkich.
- 4) PN-EN 50086-2-3:2002 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 2-3: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych elastycznych.
- 5) PN-EN 50086-2-4:2002 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- 6) PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- 7) PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
- 8) PN-E-79100:2001 Kable i przewody elektryczne – Pakowanie, przechowywanie i transport.
- 9) PN-90/E-06401.01 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV - Postanowienia ogólne.
- 10) PN-90/E-06401.02 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV - Połączenia i zakończenia żył.
- 11) PN-90/E-06401.03 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV - Mufy przelotowe na napięcie nieprzekraczające 0,6/1 kV.

- 12) PN-90/E-06401.04 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV - Mufy przelotowe na napięcie powyżej 0,6/1 kV.
- 13) PN-90/E-06401.05 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV - Głowice wewnętrzne na napięcie powyżej 0,6/1 kV.
- 14) PN-EN 50334:2002 (U) Oznaczanie literowe kabli.
- 15) PN-EN 60811-1-3:1999 Wspólne metody badania materiałów stosowanych na izolację i powłoki przewodów i kabli elektrycznych - Metody ogólnego zastosowania - Metody oznaczania gęstości - Sprawdzenia nasiąkliwości wodą - Sprawdzenie skurczu.
- 16) PN-EN 60811-1-3:1999/A1:2002 Wspólne metody badania materiałów stosowanych na izolację i powłoki przewodów i kabli elektrycznych - Metody ogólnego zastosowania - Metody oznaczania gęstości - Sprawdzenia nasiąkliwości wodą - Sprawdzenie skurczu (Zmiana A1).
- 17) PN-EN 60811-1-4:1999 Wspólne metody badania materiałów stosowanych na izolację i powłoki przewodów i kabli elektrycznych - Metody ogólnego zastosowania - Badania w niskiej temperaturze.
- 18) PN-EN 60811-1-4:1999/A2:2002 Wspólne metody badania materiałów stosowanych na izolację i powłoki przewodów i kabli elektrycznych - Metody ogólnego zastosowania - Badania w niskiej temperaturze (Zmiana A2).
- 19) PN-EN 60811-3-1:1999/A2:2002 Wspólne metody badania materiałów stosowanych na izolację i powłoki przewodów i kabli elektrycznych - Metody badania mieszanek polwinitowych - Sprawdzenie odporności na nacisk w podwyższonej temperaturze - Sprawdzenia odporności na pękanie (Zmiana A2).
- 20) PN-EN 60811-3-2:1999 Wspólne metody badania materiałów stosowanych na izolację i powłoki przewodów i kabli elektrycznych - Metody badania mieszanek polwinitowych - Sprawdzenie ubytku masy - Sprawdzenie wytrzymałości cieplnej.
- 21) PN-EN 60811-4-1:1999 Wspólne metody badania materiałów stosowanych na izolację i powłoki przewodów i kabli elektrycznych - Metody badania polietylenu i polipropylenu - Odporność na korozję naprężeniową - Sprawdzenie podatności na nawijanie po starzeniu cieplnym w powietrzu - Pomiar wskaźnika płynięcia - Sprawdzenie zawartości sadzy i/lub wypełniaczy mineralnych w PE.
- 22) PN-EN 60811-4-2:2001 Wspólne metody badania materiałów stosowanych na izolację i powłoki przewodów i kabli elektrycznych oraz światłowodowych - Część 4-2: Metody badania polietylenu i polipropylenu - Sprawdzenie wydłużenia przy zerwaniu po wstępnym kondycjonowaniu - Próba nawijania po wstępnym kondycjonowaniu - Próba nawijania po starzeniu wstępnym w powietrzu - Pomiar przyrostu masy - Długotrwała próba stabilności - Metoda badania degradacji izolacji wskutek utleniania przy katalitycznym działaniu miedzi.
- 23) PN-EN 60811-5-1:1999 Wspólne metody badania materiałów stosowanych na izolację i powłoki przewodów i kabli elektrycznych oraz światłowodowych - Metody badań mas wypełniających - Temperatura kroplenia - Oddzielanie się oleju - Kruchość w niskich temperaturach - Ogólna liczba kwasowa - Nieobecność składników wywołujących korozję - Przenikalność dielektryczna w 23 stopniach C - Rezystywność przy prądzie stałym w 23 stopniach C i 100 stopniach C.
- 24) PN-HD 361 S3:2002 Klasyfikacja przewodów i kabli.

- 25) PN-HD 603 S1:2002 (U) Kable rozdzielcze na napięcie znamionowe 0,6kV/1kV.
- 26) PN-HD 605 S1:2002 (U) Kable elektroenergetyczne - Dodatkowe metody badań.
- 27) PN-HD 627 S1:2002 (U) Kable energetyczne - Kable wielożyłowe i wieloparowe przeznaczone do układania w ziemi i na powietrzu.
- 28) PN-83/E-90150 Kable i przewody elektryczne - Własności drutów miedzianych.
- 29) PN-90/E-90163 Osłony ochronne i pancerze kabli elektrycznych.
- 30) PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa.
- 31) PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- 32) BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 33) PN-65/B-14503 Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.
- 34) BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył.
- 35) BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.
- 36) BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
- 37) PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- 38) BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- 39) BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- 40) PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
- 41) BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.
- 42) PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.
- 43) PN-EN 13201-2 Oświetlenie dróg. Wybór klas oświetlenia. Wymagania oświetleniowe.
- 44) PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych.
- 45) Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1997 r.
- 46) Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
- 47) Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
- 48) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999r . w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 43 z dnia 14.05.1999 r.