

PRACOWNIA PROJEKTOWA
ANDRZEJ PIETRAS

91-164 Łódź ul. Telewizyjna 6
tel. (0 42) 656 00 71
Regon 470410946; NIP 947-135-15-19

EKSPERTYZY, PROJEKTY

BUDOWLANE
INSTALACYJNE
TECHNOLOGICZNE

Nr zlecenia: A1.07

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

DO PB REMONTU KOTŁOWNI W SZKOLE PODSTAWOWEJ

| | | |
|--------------|---|------------------------------|
| Lokalizacja: | Koźle k/Strykowa (województwo łódzkie) | |
| Inwestor: | Gmina Stryków | |
| Branża: | Branża budowlana | |
| Opracował: | mgr inż. Andrzej Pietras <i>Uprawnienia nr: 203/83/WMŁ w specjalności instalacji sanitarnych ŁOIIB pod nr ŁOD/IS/2501/02</i> | Pieczęć i podpis projektanta |

Łódź, maj 2007

SPIS TREŚCI

| | |
|--|----|
| 1. Część ogólna..... | 3 |
| 1.1. Przedmiot zamówienia..... | 3 |
| 1.2. Przedmiot i zakres robót objętych w Specyfikacji Technicznej..... | 4 |
| 1.3. Określenia podstawowe..... | 4 |
| 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót..... | 6 |
| 2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych..... | 7 |
| 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów budowlanych..... | 7 |
| 2.2. Wymagania dotyczące jakości materiałów..... | 8 |
| 2.3. Wymagania dotyczące transportu materiałów..... | 8 |
| 2.4. Wymagania dotyczące składowania materiałów..... | 8 |
| 3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn | 10 |
| 4. Wymagania dotyczące rusztowań..... | 10 |
| 5. Wymagania dotyczące sposobu wykonywania prac na wysokości..... | 12 |
| 6. Wymagania dotyczące wykonania robót..... | 12 |
| 6.1. Prace przygotowawcze..... | 13 |
| 6.2. Roboty rozbiórkowe..... | 14 |
| 6.2.1. Materiały pochodzące z rozbiórki..... | 14 |
| 6.2.2. Sprzęt..... | 14 |
| 6.2.3. Transport..... | 15 |
| 6.2.4. Wykonanie robót..... | 15 |
| 6.2.5. Kontrola jakości..... | 15 |
| 6.3. Roboty ziemne..... | 15 |
| 6.3.1. Sprzęt..... | 16 |
| 6.3.2. Transport..... | 16 |
| 6.3.3. Wykonanie robót..... | 16 |
| 6.3.4. Kontrola jakości..... | 19 |
| 6.4. Roboty konstrukcyjne..... | 19 |
| 6.4.1. Materiały..... | 19 |
| 6.4.2. Sprzęt..... | 19 |
| 6.4.3. Wykonanie robót..... | 19 |
| 6.4.3.1. Roboty ciesielskie, zbrojarskie i betoniarskie..... | 20 |
| 6.4.3.2. Roboty montażowe | 24 |
| 6.4.3.3. Wykonywanie konstrukcji stalowych | 25 |
| 6.4.3.3. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych | 30 |
| 6.4.4. Kontrola jakości..... | 31 |
| 6.4.4.1. Kontrola materiałów i wyrobów..... | 31 |
| 6.4.4.2. Kontrola montażu konstrukcji..... | 32 |

| | |
|---|----|
| 6.4.4.4. Kontrola robót spawalniczych..... | 32 |
| 6.4.4.5. Kontrola połączeń na łączniki mechaniczne..... | 33 |
| 6.4.4.6. Kontrola zabezpieczeń przed korozją..... | 34 |
| 6.5. Roboty murowe..... | 34 |
| 6.5.1. Materiały..... | 35 |
| 6.5.2. Sprzęt..... | 35 |
| 6.5.3. Wykonanie robót..... | 35 |
| 6.5.3.1. Roboty murarskie..... | 35 |
| 6.5.4. Kontrola jakości..... | 37 |
| 6.6. Roboty tynkarskie, malarskie, okładzinowe..... | 37 |
| 6.6.1. Materiały..... | 38 |
| 6.6.2. Sprzęt..... | 38 |
| 6.6.3. Wykonanie robót..... | 38 |
| 6.6.3.1. Przygotowanie podłoża do tynkowania..... | 39 |
| 6.6.3.1.1. Podłoże z elementów ceramicznych..... | 39 |
| 6.6.3.2. Wykonywanie tynków zwykłych..... | 40 |
| 6.6.3.3. Wykonywanie tynków pod okładziny ceramiczne..... | 44 |
| 6.6.3.4. Wykonywanie robót malarskich..... | 44 |
| 6.6.3.5. Wykonywanie robót okładzinowych..... | 45 |
| 6.6.3.5.1. Przygotowanie podłoża pod okładziny ceramiczne..... | 45 |
| 6.6.3.5.2. Układanie płytek ceramicznych okładzinowych..... | 48 |
| 6.6.4. Kontrola jakości robót..... | 50 |
| 6.6.4.1. Kontrola jakości robót tynkarskich i malarskich..... | 51 |
| 6.6.4.2. Kontrola jakości robót ceramicznych okładzinowych..... | 53 |
| 6.7. Roboty podłogowe i posadzkowe..... | 53 |
| 6.7.1. Materiały..... | 53 |
| 6.7.2. Sprzęt..... | 54 |
| 6.7.3. Wykonanie robót..... | 54 |
| 6.7.2. Izolacje..... | 55 |
| 6.7.2.3. Warstwy wykończeniowe..... | 57 |
| 6.7.2.3.1. Przygotowanie podłoża pod wykładziny ceramiczne..... | 57 |
| 6.7.2.3.2. Układanie płytek ceramicznych wykładzinowych..... | 58 |
| 6.7.3. Kontrola jakości..... | 59 |
| 6.8. Izolacje i okładziny przeciwpożarowe..... | 59 |
| 7. Zakres badań odbiorczych..... | 60 |
| 8. Podstawa rozliczania robót..... | 60 |
| 9. Dokumenty odniesienia..... | 61 |

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

1. Część ogólna

Niniejszą Specyfikację Techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych sporządzono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego z późniejszymi zmianami (Dz. U. Nr 202 poz. 2072 z 2005 roku).

Specyfikacja ta stanowi opracowanie zawierające w szczególności zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.

1.1. Przedmiot zamówienia

Adres inwestycji: Koźle; Gmina Stryków (województwo łódzkie)

Inwestor: Gmina Stryków

Przedmiotem zamówienia jest remont istniejącej kotłowni w Szkole Podstawowej zlokalizowanej w Koźlu (województwo łódzkie, Gmina Stryków).

Branża: Budowlana

Specyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień CPV:

45210000-2 Roboty budowlane w zakresie budynków.

1.2. Przedmiot i zakres robót objętych w Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są warunki techniczne wykonania i odbioru prac budowlanych dotyczących w/w obiektu.

Zakres warunków technicznych wykonania i odbioru obejmuje wymagania dotyczące budowy i odbioru dla poszczególnych rodzajów robót budowlanych, w tym: przede wszystkim robót ziemnych, rozbiórkowych, konstrukcyjnych, betonowych, murowych, tynkarskich i malarskich, ciesielskich, blacharskich i dekarских.

W niniejszym opracowaniu uwzględniono wymagania ujęte w normach państwowych i branżowych (PN i BN) oraz międzynarodowych, w świadectwach o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wytycznych i instrukcjach wykonania prac opracowanych przez ich producentów.

Opracowanie to nie wyczerpuje wszystkich zagadnień szczegółowych, wynikających ze specyfiki wymagań danego producenta materiału, czy elementu. Dlatego też, w przypadku wybrania materiałów, bądź elementów konkretnego producenta, należy zawsze żądać informacji o szczególnych (ekstremalnych) własnościach i wymaganiach dotyczących tych wyrobów i warunkach ich montażu. Jeśli wymagania producentów są bardziej rygorystyczne niż podane w niniejszym opracowaniu, należy stosować wymagania ostrzejsze.

1.3. Określenia podstawowe

Co należy rozumieć pod pojęciem „roboty budowlane” wyjaśnia art. 3 pkt 7 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 207, poz. 2016, z 2003 roku, z późniejszymi zmianami).

Budowa – to wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowa, rozbudowa oraz nadbudowa obiektu budowlanego. Budowa stanowi szczególny rodzaj robót budowlanych, powodujący powstanie nowego budynku lub nowej części budynku.

Przebudowa – zastosowanie znaczących zmian w obrębie struktury konstrukcyjnej, wykończeniowej lub instalacyjnej, np. w celu dokonania zamian funkcjonalnych w obiekcie, poprawiających z reguły walory użytkowe.

Remont – działanie budowlane poprawiające stan obiektu, niepowodujące istotnych zmian funkcjonalnych i konstrukcyjnych w obiekcie, doprowadzające do stanu pierwotnego, zazwyczaj rozróżnia się remont bieżący lub kapitalny.

Kondygnacja – należy przez to rozumieć poziomą nadziemną lub podziemną część budynku, zawarta między górną powierzchnią stropu lub warstwy wyrównawczej na gruncie a górną powierzchnią stropu lub stropodachu znajdującego się nad tą częścią, w tym poddasze z pomieszczeniami przeznaczonymi na pobyt ludzi oraz poziomą częścią budynku stanowiącą przestrzeń na urządzenia techniczne, mająca wysokość w świetle nie mniej niż 2,0 m, z wyjątkiem nadbudówek ponad dachem, takich jak maszynownia dźwigu lub kotłownia gazowa.

Kondygnacja nadziemna – należy przez to rozumieć kondygnację, której górna powierzchnia stropu lub warstwy wyrównawczej podłogi na gruncie znajduje się w poziomie lub powyżej poziomu projektowanego lub urządzonego terenu, a także każdą sytuowaną nad nią kondygnacją.

Kondygnacja podziemna – należy przez to rozumieć kondygnację, której więcej niż połowa wysokości w świetle, ze wszystkich stron budynku, znajduje się poniżej poziomu przylegającego do niego, projektowanego lub urządzonego terenu, a także każdą sytuowaną pod nią kondygnację.

Piwnica – należy przez to rozumieć kondygnację podziemną lub najniższą nadziemną, bądź ich część, w których poziom podłogi co najmniej z jednej strony budynku znajduje się poniżej poziomu terenu.

Powierzchnia wewnętrzna budynku – należy przez to rozumieć sumę powierzchni wszystkich kondygnacji budynku, mierzoną po wewnętrznym obrysie przegród zewnętrznych budynku w poziomie podłogi, bez pomniejszenia o powierzchnię przekroju poziomego konstrukcji i przegród wewnętrznych, jeżeli występują one na tych kondygnacjach, a także z powiększeniem o powierzchnię antresoli.

Kubatura brutto budynku – należy przez to rozumieć sumę kubatury brutto wszystkich kondygnacji, stanowiącą iloczyn powierzchni całkowitej, mierzonej po zewnętrznym obrysie przegród zewnętrznych i wysokości kondygnacji brutto, albo między podłogą na stropie lub warstwą wyrównawczą na gruncie a górną powierzchnią podłogi, bądź warstwy osłaniającej izolację cieplną stropu nad najwyższą kondygnacją, przy czym do kubatury brutto budynku wlicza się kubaturę przejść prześwitów i przejazdów bramowych, poddaszy nieużytkowych oraz przykrytych części zewnętrznych budynku, takich jak: loggie, podcienia, ganki, krużganki, werandy, a także kubaturę balkonów i tarasów, obliczaną do wysokości balustrady.

Poziom terenu – należy przez to rozumieć poziom projektowanego lub urządzonego terenu przed wejściem głównym do budynku, niebędącym wejściem wyłącznie do pomieszczeń gospodarczych lub pomieszczeń technicznych.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami Inspektora Nadzoru oraz sztuką budowlaną.

Dokumentację robót montażowych branży budowlanej stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, poz. 1133 z 2003 roku), dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę,
- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072 z 2004 roku, z późniejszymi zmianami),
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072 z 2004 roku, z późniejszymi zmianami),

- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 roku w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108, poz. 953 z 2002 roku, z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16.04.2004 roku o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881 z 2004 roku),
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza, czyli w/w części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami, dokonanymi w toku robót, zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 07.07.1994 roku (tekst jednolity Dz. U. Nr 207, poz. 2016 z 2003 roku, z późniejszymi zmianami).

2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów budowlanych

Materiały budowlane powinny posiadać:

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

2.2. Wymagania dotyczące jakości materiałów

Materiały stosowane do wykonywania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i obowiązującymi normami, posiadać odpowiednie atesty i świadectwa dopuszczenia do użycia, oraz akceptację inspektora nadzoru.

Wbudowywane materiały i elementy powinny charakteryzować się odpowiednią wytrzymałością mechaniczną, wymaganą izolacyjnością, odpornością chemiczną oraz termiczną na wpływy otoczenia.

2.3. Wymagania dotyczące transportu materiałów

Dobór środków transportu, wymaga akceptacji Inwestora. Każdorazowo powinny posiadać odpowiednie wyposażenie stosownie do przewożonego ładunku, stosując się do ograniczeń obciążeń osi pojazdów.

Podstawowe wymagania dotyczące transportu:

- podczas transportu materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy itp.,
- podczas transportu materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie,
- nie dopuszczać do zrzucania elementów podczas rozładunku,
- materiały transportować zgodnie z przepisami bhp.

Podczas załadunku lub rozładunku materiałów lub wyrobów, przemieszczanie ich nad ludźmi lub kabina, w której znajduje się kierowca (kabina samochodowa) jest zabronione. Na czas wykonywania tych czynności kierowca jest zobowiązany opuścić kabinę.

2.4. Wymagania dotyczące składowania materiałów

Sposób przechowywania i składowania materiałów powinien zapewniać właściwą jakość i przydatność tych materiałów do wykonywanych robót. Miejsce do składowania materiałów i wyrobów na terenie budowy należy utwardzić i odwodnić. Składanie materiałów winno odbywać się wg. asortymentu z zachowaniem wymogów bezpieczeństwa i umożliwieniem pobrania reprezentatywnych próbek.

Przy składowaniu należy spełnić następujące podstawowe wymagania:

- wszystkie materiały i elementy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane,
- kategorycznie zabrania się składowania elementów w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.),
- w miarę możliwości wyroby przechowywać w opakowaniach fabrycznych,
- nie dopuszczać do zrzucania materiałów i elementów,
- elementy winny być składowane w sposób uporządkowany,
- części obrobione zabezpiecza się przed korozją,
- materiały chronić przed ekspozycją na warunki atmosferyczne,
- materiały składować zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi oraz bhp.

Doły na wapno gaszone powinny mieć umocnione ściany i być zabezpieczone balustradami ochronnymi składającymi się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,1 m. Wolna przestrzeń między deską krawężnikową a poręczą musi zostać wypełniona w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem z wysokości. Balustrady takie umieszcza się w odległości nie mniejszej niż 1m od krawędzi dołu. Odpady należy usuwać w sposób ograniczający ich rozrzut i pylenie, a strefy gromadzenia i usuwania odpadów należy wygrodzić i oznakować.

W przypadku przechowywania w magazynach substancji i preparatów niebezpiecznych, należy zamieścić o tym informację na tablicach ostrzegawczych, umieszczonych w widocznych miejscach. Substancje i preparaty niebezpieczne należy przechowywać i przemieszczać na terenie budowy w opakowaniach producenta.

W pomieszczeniach magazynowych należy umieścić tablice określające dopuszczalne obciążenie regałów magazynowych, a także dopuszczalne obciążenie powierzchni stropu. Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych muszą zostać wykonane w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunienia, rozsunienia lub spadania składowanych wyrobów i urządzeń. Materiały składa się w miejscu wyrównanym do poziomu.

Materiały drobnicowe układa się w stosy o wysokości nie większej niż 2 m, dostosowane do rodzaju i wytrzymałości tych materiałów. Stosy materiałów worko-

wanych układa się w warstwach krzyżowo do wysokości nieprzekraczającej 10 warstw.

Przy składowaniu materiałów odległość stosów nie powinna być mniejsza niż:

- 0,75 m – od ogrodzenia lub zabudowań,
- 5 m – od stałego stanowiska pracy.

Zabronione jest opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego, a wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne wyłącznie przy użyciu drabiny lub schodni.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

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 programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

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

4. Wymagania dotyczące rusztowań

Rusztowania powinny być wykonywane i użytkowane zgodnie z dokumentacją producenta albo projektem indywidualnym, a osoby zatrudnione przy montażu i de-

montażu rusztowań oraz monterzy ruchomych podestów roboczych powinni posiadać wymagane uprawnienia.

Użytkowanie rusztowania jest dopuszczalne po dokonaniu jego odbioru przez kierownika budowy lub uprawnioną osobę. Odbiór rusztowania potwierdza się wpisem w dzienniku budowy lub w protokole odbioru technicznego.

Wpis określa w szczególności:

- użytkownika rusztowania,
- przeznaczenie rusztowania,
- wykonawcę montażu rusztowania z podaniem imienia i nazwiska albo nazwy oraz numeru telefonu,
- dopuszczalne obciążenia pomostów i konstrukcji rusztowania,
- dat przekazania rusztowania do użytkowania,
- oporności uziomu,
- terminy kolejnych przeglądów rusztowania.

Na rusztowaniu powinna być umieszczona tablica określająca wykonawcę montażu rusztowania lub ruchomego podestu roboczego z podaniem imienia i nazwiska albo nazwy oraz numeru telefonu, dopuszczalne obciążenia pomostów i konstrukcji rusztowania.

Rusztowania powinny:

- mieć pomost o powierzchni roboczej wystarczającej dla osób wykonujących roboty oraz do składowania narzędzi i niezbędnej ilości materiałów,
- mieć stabilną konstrukcję dostosowaną do przeniesienia obciążeń,
- zapewniać bezpieczną komunikację i swobodny dostęp do stanowisk pracy,
- zapewniać możliwość wykonywania robót w pozycji niepowodującej nadmiernego wysiłku,
- mieć poręcz ochronną,

Liczbę i rozmieszczenie zakotwień rusztowania oraz wielkość siły kotwiącej należy określić w projekcie rusztowania lub dokumentacji producenta. Składowa pozioma jednego zamocowania rusztowania nie może być mniejsza niż 2,5 kN. Udźwig urządzenia do transportu materiałów na wysięgnikach mocowanych do konstrukcji rusztowania nie może przekraczać 1,5 kN.

Zabronione jest pozostawianie materiałów i wyrobów na pomostach rusztowań i ruchomych podestów roboczych po zakończeniu pracy. Również zabronione jest zrzucanie elementów demontowanych rusztowań i ruchomych podestów roboczych.

5. Wymagania dotyczące sposobu wykonywania prac na wysokości

Osoby przebywające na stanowiskach pracy znajdujących się na wysokości co najmniej 1 m nad poziomem podłogi lub ziemi powinny być zabezpieczone przed upadkiem z wysokości przez balustrady składające się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,1 m. Wolna przestrzeń między deską krawężnikową a poręczą wypełnia się w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem z wysokości.

6. Wymagania dotyczące wykonania robót

Zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy Prawo budowlane przy prowadzeniu prac ogólnobudowlanych należy zapewnić obiektowi budowlanemu, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- a) bezpieczeństwa konstrukcji,
- b) bezpieczeństwa pożarowego,
- c) bezpieczeństwa użytkowania,
- d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- e) ochrony przed hałasem i drganiami,
- f) oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Prace powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno – budowlanego wydanego w drodze Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zgodnie z art. 7 ust. 2 ustawy Prawo budowlane, z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Ponadto zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy Prawo budowlane, prace ogólnobudowlane powinny być wykonana, przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, w sposób umożliwiający zapewnienie ich prawidłowego użytkowania

zgodnych z przeznaczeniem i założeniami projektu budowlanego tej instalacji oraz we właściwym zakresie zgodnych z wymaganiami przepisów techniczno – budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych, wydanych w drodze rozporządzeń, zgodnie z art. 7 ust. 3 ustawy Prawo budowlane, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

6.1. Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do budowy, wykonawca powinien przede wszystkim:

- wyznaczyć miejsca składowania materiałów, miejsca budowy, względnie ustawienia prowizorycznych pomieszczeń socjalnych, magazynowych i biurowych,
- plac budowy powinien być ponadto ogrodzony i odpowiednio zabezpieczony, zgodnie z ogólnymi wymaganiami wynikającymi z przepisów.

Wykonanie w/w prac może być zlokalizowane wyłącznie na terenie objętym pozwoleniem na budowę lub zgłoszeniem. Niekiedy specyfika budowy wymaga wejścia na teren sąsiada (sąsiedni lokal lub nieruchomość). Artykuł 47 Prawa budowlanego w tym względzie stanowi, że „jeżeli do wykonania prac przygotowawczych lub robót budowlanych jest niezbędne wejście do sąsiedniego budynku, lokalu lub na teren sąsiedniej nieruchomości, Inwestor jest obowiązany przed rozpoczęciem robót uzyskać zgodę właściciela sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu (najemcy) na wejście oraz uzgodnić z nim przewidywany zakres i terminy korzystania z tych obiektów, a także ewentualną rekompensatę z tego tytułu. W razie nieuzgodnienia warunków, o których mowa w ust. 1, właściwy organ – na wniosek Inwestora – w terminie 14 dni od dnia złożenia wniosku, rozstrzyga w drodze decyzji o niezbędności wejścia do sąsiedniego budynku, lokalu lub na teren sąsiedniej nieruchomości. W przypadku uznania zasadności wniosku Inwestora właściwy organ określa jednocześnie granice niezbędnej potrzeby korzystania z sąsiedniego budynku, lokalu lub nieruchomości. Inwestor po zakończeniu robót, o których mowa w ust. 1, jest obowiązany naprawić szkody powstałe w wyniku korzystania z sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu na zasadach określonych w „Kodeksie cywilnym”.

6.1.1. Kontrola robót przygotowawczych

Przed przystąpieniem do pozostałych prac należy sprawdzić czy prace przygotowawcze zostały wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. W szczególności należy skontrolować roboty pomiarowe oraz wytyczenie zarysu robót.

Kontrola robót przygotowawczych polega również na sprawdzeniu stopnia oraz jakości wykonania zabezpieczenia wszystkich przewodów telekomunikacyjnych, elektrycznych, gazowych i innych, oczyszczenia terenu pod budowlę, uprzątnięcia i złożenia darniny, zgarnięcia w pryzmy ziemi urodzajnej oraz obsiania jej, usunięcia kamieni i bloków skalnych sięgających wyżej niż 1/3 wysokości projektowanego nasypu, zapewnienia odprowadzenia wód powierzchniowych i gruntowych.

6.2. Roboty rozbiórkowe

Zakres robót rozbiórkowych obejmuje wykonanie wszelkich prac niezbędnych do zrealizowania zamierzenia będącego przedmiotem inwestycji, w tym przede wszystkim: demontażu istniejącej stolarki drzwiowej i okiennej, odbicia tynków na ścianach wewnętrznych i zewnętrznych w miejscach uszkodzeń i spękań celem przygotowania powierzchni do remontu, rozbiórki elementów stropów i ścian, mechanicznego wycinania otworów w elementach konstrukcyjnych, usunięcia warstw izolacyjnych stropów oraz pokryć dachowych.

6.2.1. Materiały pochodzące z rozbiórki

Do materiałów pochodzących z rozbiórki należą przede wszystkim: gruz ceglany, gruz betonowy, gruz ceramiczny, deski, drewno, szkło, elementy metalowe (żelazo stalowy i kolorowy) oraz tworzywa sztuczne. Elementy nienadające się do powtórnego użycia należy usunąć z placu budowy. Materiały mające ujemny wpływ na środowisko należy poddać utylizacji w sposób określony w odrębnych przepisach.

6.2.2. Sprzęt

Do podstawowego sprzętu używanego do robót rozbiórkowych należy zaliczyć przede wszystkim łomy, kilofy, oskardy, młoty, łopaty, szufle, wiadra, taczki, piły do

metal, betonu i drewna, wciągarki ręczne lub elektryczne, rusztowania systemowe oraz pomosty wewnętrzne.

6.2.3. Transport

Do transportu należy stosować samochody skrzyniowe oraz samowyladowcze. Wywóz drewna, złomu, szkła i gruzu winien odbywać się na odpowiednie składowiska. Nie należy używać gruzu do ponownego zużycia w podłożu posadzek.

6.2.4. Wykonanie robót

Prace rozbiórkowe wykonywać ręcznie. Prace rozbiórkowe mogące mieć wpływ na konstrukcję nośną obiektu prowadzić pod szczególnym nadzorem osób uprawnionych. W przypadku pojawienia się zagrożenia prace rozbiórkowe natychmiast przerwać i powiadomić Inspektora nadzoru. Należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP i wykonać stosowne zabezpieczenia.

Roboty rozbiórkowe należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej. Teren, na którym prowadzone są roboty rozbiórkowe obiektu budowlanego, należy ogrodzić i oznakować tablicami ostrzegawczymi.

Zabronione jest przewracanie ścian lub innych części obiektu przez podkopywanie i podcinanie. W czasie wykonywania robót rozbiórkowych sposobami zmechanizowanymi wszystkie osoby i maszyny powinny znajdować się poza strefą niebezpieczną. W czasie wykonywania robót rozbiórkowych sposobem przewracania długość umocowanych lin powinna być trzykrotnie większa od wysokości obiektu.

6.2.5. Kontrola jakości

Polega na sprawdzeniu kompletności dokonanej rozbiórki i sprawdzeniu braku zagrożeń na miejscu jej przeprowadzenia.

6.3. Roboty ziemne

Zakres robót ziemnych obejmuje wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych wraz z ich zasypaniem z zagęszczaniem gruntu i wywozem nadmiaru ziemi sa-

mochodami samowyladowczymi. Roboty ziemne dotyczą przede wszystkim prac związanych z wykopami przy odkrywaniu istniejących fundamentów.

6.3.1. Sprzęt

Do podstawowego sprzętu używanego do robót ziemnych należy zaliczyć przede wszystkim łopaty, kilofy, wiadra, taczki, ubijarki.

6.3.2. Transport

Do transportu należy stosować samochody samowyladowcze. Wywóz ziemi z ukopu winien odbywać się na odpowiednie składowiska. Transport w obrębie placu budowy winien odbywać się ręcznie taczkami.

6.3.3. Wykonanie robót

Wszystkie roboty ziemne prowadzić ręcznie. Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu, określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących się znaleźć w zasięgu prowadzonych robót. Odstępstwo od tego wymogu odnosi się do przypadku niewielkich obiektów, dla których roboty ziemne mogą być bezpiecznie wykonane na podstawie projektu budowlanego. Dla tego rodzaju obiektów można nie sporządzać projektu robót ziemnych.

Jeżeli teren, na którym wykonywane są roboty ziemne nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić jego stały dozór.

Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia, mogą być wykonywane tylko do głębokości 1 m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1 m, ale nie większej niż 2 m, można wykonywać jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno – inżynierska. Zabezpieczenie ażurowe ścian wykopów można stosować tylko w gruntach zwartych. Jednak stosowanie zabezpieczenia ażurowego ścian wykopów w okresie zimowym jest zabronione.

Młoty pneumatyczne lub inne narzędzia używane do usuwania nawierzchni lub zmarzniętej ziemi zalicza się do sprzętu pomocniczego do ręcznego wykonywania wykopów. Stosowanie ich jest dopuszczalne, jeżeli skrajna ściana wykopu lub jego dno znajduje się w odległości poziomej co najmniej 0,5 m od kabli lub innych urządzeń podziemnych. W przypadku wykonywania wykopów sprzętem przekazującym drgania na podłoże gruntowe należy ocenić wpływ tych drgań na istniejące konstrukcje.

Ukopany grunt powinien być niezwłocznie przetransportowany na miejsce przeznaczenia lub na odkład przewidziany do zasypania wykopu po jego zabudowaniu. Nadmiar gruntu uzyskanego z wykopów należy zużyć do wyrównania terenu, zasypania dołów lub rozplantować.

Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:

- w odległości mniejszej niż 0,6 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy,
- w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane.

W czasie zasypywania obudowanych wykopów zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo je usuwać w miarę zasypywania wykopu. Zabezpieczenie można usuwać jednoetapowo z wykopów wykonanych w gruntach spójnych na głębokości nie większej niż 0,5 m oraz w pozostałych gruntach na głębokości nie większej niż 0,3 m.

Pozostawienie obudowy w gruncie jest dopuszczalne tylko w przypadku trudności technicznych z jej usunięciem lub gdy usuwanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy lub mogłoby naruszyć konstrukcję obiektu wykonywanego lub sąsiadującego z budowa.

Wykopy tymczasowe powinny być wykonywane bezpośrednio przed wykonaniem przewidzianych w nich robót i zlikwidowane zaraz po ich zakończeniu.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem.

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do:

- wymiarów fundamentów w planie lub średnicy przewodu,
- głębokości wykopu,
- zakresu i technologii robót, które mają być wykonywane w wykopie,
- rodzaju gruntu i sposobu zabezpieczenia ścian wykopu,
- szerokości potrzebnej przestrzeni roboczej.

Szerokość przestrzeni roboczej w wykopach obudowanych nie powinna być mniejsza niż 0,50 m, a w przypadku gdy na ścianach konstrukcji ma być wykonywana izolacja – nie mniejsza niż 0,80 m. Minimalna szerokość dna wykopu dla przewodów podziemnych o głębokości od 1,0 m do 1,25 m bez przestrzeni roboczej powinna wynosić 0,60 m, a w przypadku układania rurociągów i drenaży co najmniej po 0,30 m z każdej strony układanego przewodu.

Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Zagęszczenie gruntu w zasypanych wykopach powinno spełniać wymagania, dotyczące wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,97 \div 1,0$.

W celu ochrony struktury gruntu w dnie wykopu należy wykonywać wykopy do głębokości mniejszej od projektowanej co najmniej o 20 cm, a w wykopach wykonywanych mechanicznie od 30 cm do 60 cm w zależności od rodzaju gruntu. Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów lub ułożeniem urządzeń instalacyjnych. Nie zaleca się przekraczać projektowanej głębokości wykopu, a następnie dosypywać gruntu do odpowiedniej głębokości. Nie należy doprowadzać do zalania wodami opadowymi lub innymi dna wykopów fundamentowych. W przypadku wykonania wykopu o głębokości większej niż przewidywana, należy zastosować odpowiednie środki zapewniające wymagana nośność podłoża w poziomie posadowienia konstrukcji (np. odpowiednio zagęszczona lub stabilizowana spoiwem podsypka piaskowa albo warstwa chudego betonu).

W czasie robót ziemnych należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren robót ziemnych.

6.3.4. Kontrola jakości

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- sprawdzenie obszaru i głębokości wykopu,
- zapewnienie stateczności ścian wykopów,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- zagęszczenie zasypanego wykopu.

6.4. Roboty konstrukcyjne

Zakres robót konstrukcyjnych obejmuje przede wszystkim wykonanie prac zbrojarskich, betonowych, montażu elementów konstrukcji stalowych, wzmocnień konstrukcji budynku, naprawy murów, sklepień, podciągów itp.

6.4.1. Materiały

Do wykonywania robót konstrukcyjnych należy stosować materiały zgodne z dokumentacją projektową. Do podstawowych materiałów, z których wykonywane są elementy konstrukcyjne należą: beton klasy B15, B-20, B-25, stal zbrojeniowa klasy A-II, A-I, stal konstrukcyjna niestopowa znak St3S, St3SY, śruby klasy 10.9, 5.8, drewno klasy C30, cegła ceramiczna pełna klasy 15, zaprawa klasy M5.

6.4.2. Sprzęt

Do podstawowego sprzętu używanego do robót konstrukcyjnych należy zaliczyć skrzynie do zapraw, wiadra, kielnie murarskie, czerpaki blaszane, poziomice, szczotki stalowe, pędzle, (sprzęt prosty), betoniarki elektryczne, spawarki, gwintownice, rusztowania systemowe, wciągniki, żurawie (sprzęt specjalistyczny).

6.4.3. Wykonanie robót

Nowe elementy konstrukcji stalowej i żelbetowej, poprzedzone wcześniejszymi wyburzeniami należy wykonywać ze szczególną ostrożnością, zabezpieczeniami i

zachowaniem elementów do ponownego zainstalowania. Prace kontynuować w koordynacji z robotami ziemnymi, robotami izolacyjnymi oraz branżowymi.

6.4.3.1. Roboty ciesielskie, zbrojarskie i betoniarskie

Roboty ciesielskie montażowe mogą być wykonywane przez zespół liczący co najmniej 2 osoby. W czasie montażu oraz demontażu deskowań należy zapewnić środki zabezpieczające przed możliwością zawalenia się konstrukcji usztywniających i rozpierających.

Zbrojenie należy wykonywać zgodnie z danymi zawartymi w projekcie. Wszelkie odstępstwa muszą być zatwierdzone przez projektanta lub inspektora nadzoru inwestorskiego i odnotowane w dokumentacji technicznej oraz dzienniku budowy. Dotyczy to zarówno zmiany klasy i gatunku stali, jak i rozmieszczenia zbrojenia w przekrojach i na długości elementu oraz typu zbrojenia. Zmiany w zbrojeniu nie mogą powodować obniżenia nośności i trwałości konstrukcji.

Poszczególne rodzaje elementów zbrojenia należy składować oddzielnie na wyrównanym i odwodnionym podłożu albo na podkładach. Podpory pod prętami powinny być rozmieszczone dostatecznie gęsto, aby pręty nie ugiwały się nadmiernie, nie rzadziej niż co $2 \div 2,5$ m. Zbrojenie w kręgach można składować ułożone warstwami. Kręgi w warstwie powinny być ustawione pod kątem około 60° do podłoża, w drugiej warstwie kręgi nachyla się w kierunku przeciwnym. Ukształtowane elementy zbrojenia należy składować w miejscach wydzielonych dla wyrobów gotowych. Ze względu na niekorzystne oddziaływanie warunków atmosferycznych składowanie na wolnym powietrzu nie może trwać dłużej niż 4 miesiące.

Przed umieszczeniem stali w miejscu składowania należy przeprowadzić przegląd stali, tj. sprawdzić prawidłowość oznakowania oraz ocenić jej wygląd. Ocena wyglądu prętów ma na celu oddzielenie prętów, które powinny być poddane prostowaniu albo mają wady powierzchniowe lub pęknięcia, co dyskwalifikuje je z dalszej obróbki i użycia jako zbrojenie.

Czyszczenie zbrojenia polega na usunięciu z powierzchni lodu, zanieczyszczeń biologicznych, rdzy, smarów i tłuszczów w celu uzyskania możliwie najlepszej przyczepności między betonem i zbrojeniem.

Usuwanie rdzy i zanieczyszczeń biologicznych wykonuje się ręcznie lub mechanicznie szczotkami drucianymi, albo przez piaskowanie. Usuwa się tylko łuski rdzy, pozostawiając na powierzchni zbrojenia rdzawy nalot. Czyszczenie mechaniczne może być wykonane za pomocą specjalnie do tego przeznaczonych maszyn lub w maszynach do prostowania. Łód należy usuwać, roztapiając go powietrzem ogrzewanym dmuchawami. Zanieczyszczenia smarami i tłuszczami można usuwać poprzez opalenie lutownicami lub przy pomocy specjalnych środków chemicznych, które po czyszczeniu należy usunąć z powierzchni zbrojenia.

Kołowrotki do rozwijania zwojów stali zbrojeniowej oraz przestrzeń pomiędzy kołowrotkami, a prościarkami powinny być ogrodzone. Natomiast w przypadku prostowania stali metoda wyciągania – stanowiska pracy, miejsca zamocowania prętów oraz trasę z obu stron toru wyciągowego należy zabezpieczyć ogrodzeniem zabezpieczającym pracowników. Na tym terenie zabronione jest przebywanie osób wzdłuż wyciąganego pręta zbrojeniowego w czasie prostowania stali, przebywanie osób niezatrudnionych przy prostowaniu stali oraz organizowanie innych stanowisk roboczych i składowisk.

Pręt ze zwoju można wprowadzać do prościarki jedynie przed jej uruchomieniem. Cięcie prętów zbrojeniowych o średnicy większej niż 20 mm nożycami ręcznymi jest zabronione. W trakcie cięcia ręcznego pręt musi być podparty dwoma końcami na kozłach lub stole zbrojarskim. W czasie przecinania mechanicznego prętów zbrojeniowych zabronione jest chwytanie ręką prętów w odległości mniejszej niż 0,5 m od urządzenia tnącego. Długość prętów należy odmierzać łatami wyposażonymi w suwak odległości. Zginanie prętów wykonuje się ręcznie lub mechanicznie. Pręty o średnicy większej niż 20 mm należy odginać wyłącznie za pomocą urządzeń mechanicznych. Gięcie ręczne wykonuje się na stole zbrojarskim. Metodą ręczną pręty gięte są w płaszczyźnie poziomej. Przy zginaniu zbrojenia należy przestrzegać ograniczeń doboru średnicy zgięć określonych w normach. Zastosowanie zbyt małej średnicy grozi pęknięciem pręta podczas jego kształtowania. Ponadto w trakcie pracy już wykonanej konstrukcji miażdżeniem i rozłupywaniem betonu w zagięciu. Wykonując zagięcie na końcu pręta, należy przestrzegać podanych w normach minimalnych długości odcinka prostego poza zagięciem. Niespełnienie tego wymogu może spowodować uszkodzenie betonu na długości tego odcinka oraz wokół zgięcia, zerwanie przyczepności pomiędzy betonem i zbrojeniem, a w konsekwencji osłabienie zakotwienia. O ile dokumentacja projektowa nie mówi inaczej, wymaga się aby przy zaginaniu

pręta hakiem półokrągłym i prostym długość odcinka prostego poza zagięciem wynosiła co najmniej 5 średnic pręta zaginanego.

Wszystkie stoły warsztatowe i maszyny zbrojarskie należy ustawić w pomieszczeniach lub pod wiatami. Stanowiska pracy, usytuowane po obu stronach stołu, należy oddzielić umieszczoną nad stołem siatką o wysokości 1 m i oczkach nie większych niż 20 mm. Stoły warsztatowe do przygotowania zbrojenia powinny mieć stabilną konstrukcję i być przytwierdzone do podłoża. Miejsca pracy przy stołach zbrojarskich i stanowiskach obsługi maszyn powinny być wyposażone w pomosty drewniane lub wykonane z innych materiałów o właściwościach termoizolacyjnych.

Zabronione jest:

- chodzenie po ułożonych elementach zbrojenia,
- podchodzenie do transportowanego zbrojenia, znajdującego się w położeniu wyższym niż 0,5 m ponad miejscem ułożenia,
- chwytanie rękami za skrajne elementy zbrojenia układanego w formy,
- rzucanie elementów zbrojenia.

Do wykonywania robót betoniarskich należy stosować beton o klasie zgodnej z podaną w dokumentacji projektowej.

Grubość otulenia prętów zbrojeniowych winna zapewniać:

- bezpieczne przekazywanie sił przyczepności,
- ochronę stali przed korozją,
- ochronę przeciwpożarową,
- umożliwić należyte ułożenie i zagęszczenie betonu.

Grubość otulenia zbrojenia winna być zgodna z dokumentacją projektową. Tym niemniej, minimalna grubość otulenia prętów zbrojeniowych betonem z warunku przekazania sił przyczepności oraz należytego ułożenia i zagęszczenia betonu w odniesieniu do prętów zbrojeniowych ze stali zwykłej powinna wynosić co najmniej średnicę pręta dla prętów o średnicy do 32 mm.

Minimalna grubość otulenia winna być zwiększona o 5 mm w przypadku elementów o nierównej lub porowatej powierzchni. W przypadku układania mieszanki betonowej bezpośrednio na podłożu gruntowym grubość otulenia powinna być nie

mniejsza niż 75 mm. Jeżeli betonowanie wykonuje się na podłożu betonowym, to grubość otuliny powinna być nie mniejsza niż 40 mm.

Stosowaniu minimalnej grubości otulenia towarzyszyć powinna odpowiednia jakość betonu, tj. wymagana klasa wytrzymałości, odpowiedni stosunek w/c oraz zawartość cementu w kg/m^3 .

Rozstaw prętów w przekroju powinien umożliwiać należyte ułożenie mieszanki betonowej bez segregacji składników, przy zapewnieniu odpowiedniej przyczepności zbrojenia do betonu. Pręty rozmieszczone w kilku warstwach powinny być ułożone jeden nad drugim, a przestrzeń między prętami powinna mieć szerokość wystarczającą do wprowadzenia wibratora wglębnego.

Aby zapewnić odpowiednie otulenie prętów zbrojeniowych w konstrukcjach należy stosować akcesoria w postaci podkładek dystansowych. Podkładki dystansowe zapewniają odpowiednie odległości pomiędzy prętami oraz prętami i deskowaniem.

Stosowanie podkładek ma istotne znaczenie dla nośności konstrukcji, jej trwałości i ochrony przed korozją. Powinny one być odpowiednio wytrzymałe, dobrze powiązane z betonem, odporne na korozję i wysokie temperatury oraz, w miarę możliwości, niewidoczne po usunięciu deskowania. W przeciętnych warunkach rozstaw i liczba podkładek powinna wynosić dla elementów powierzchniowych (płyty stropowe, ściany) $2 \div 4$ podkładek na 1 m^2 deskowania, dla elementów prętowych (belki, słupy) w rozstawie podłużnym podkładka co $50 \div 75 \text{ cm}$, a poprzecznym maksymalnie co 75 cm. Dodatkowo podkładki należy stosować również na końcach szkieletu i narożnikach. Rozmieszczenie podkładek jest dobierane bezpośrednio na placu budowy.

W czasie dodawania do mieszanki betonowej środków chemicznych roztwór należy przygotowywać w wydzielonych naczyniach i w wyznaczonych miejscach, a osoby zatrudnione przy rozcieńczaniu środków chemicznych powinny być zaopatrzone w środki ochrony indywidualnej.

Pojemniki do transportu mieszanki betonowej powinny być zabezpieczone przed przypadkowym wylaniem mieszanki oraz wyposażone w klapy łatwo otwieralne. Opróżnianie pojemnika z mieszanki betonowej powinno się odbywać stopniowo i

równomiernie, aby nie dopuścić do przeciążenia deskowania. Zabronione jest wylanie mieszanki betonowej w deskowanie z wysokości większej niż 1 m. Przy dostawie masy betonowej pojazdem punkt zsypu powinien być wyposażony w odbojnice zabezpieczające pojazd przed stoczeniem się.

Przy wykonywaniu robót betonowych konieczne jest zapewnienie odpowiednich warunków formowania mieszanki betonowej, które umożliwiają szczelne i jednorodne wypełnienie formy. Klasę konsystencji betonu dobiera wykonawca robót betonowych, uzależniając stopień ciekłości od sposobu podawania, układania i zagęszczania mieszanki betonowej.

6.4.3.2. Roboty montażowe

Roboty montażowe konstrukcji stalowych i prefabrykowanych elementów wielkogymiarowych mogą być wykonywane na podstawie projektu montażu oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych. W każdym stadium montażu konstrukcja powinna mieć zdolność przenoszenia sił wywołanych obciążeniem montażowym, sprzętem i materiałami.

Wszystkie urządzenia pomocnicze, przeznaczone do montażu, powinny mieć wymagane dokumenty. Kierownik budowy lub mistrz budowlany ma obowiązek codziennego sprawdzania stanu technicznego narzędzi i urządzeń pomocniczych.

Elementy prefabrykowane można zwolnić z podwieszenia po ich uprzednim zamocowaniu w miejscu wbudowania. W czasie zakładania stężeń montażowych, wykonywania robót spawalniczych, odczepiania elementów prefabrykowanych z zawiesi i betonowania styków należy stosować wyłącznie pomosty montażowe lub drabiny rozstawne.

W czasie podnoszenia elementów prefabrykowanych należy:

- stosować zawiesia odpowiednie do rodzaju elementu,
- mocować elementy tak, by znajdowały się w stanie równowagi stałej,
- podnosić na zawiesiu elementy o masie nieprzekraczającej dopuszczalnego nominalnego udźwigu,
- dokonać oględzin zewnętrznych elementu,

- stosować liny kierunkowe,
- skontrolować prawidłowość zawieszenia elementu na haku po jego podniesieniu na wysokość 0,5 m,
- przemieszczać elementy powolnym jednostajnym ruchem, bez nagłych zrywów i zahamowań.

Podnoszenie elementu może nastąpić po usunięciu ludzi ze strefy niebezpiecznej. Zabronione jest podnoszenie i przemieszczanie na elementach prefabrykowanych osób, przedmiotów, materiałów lub wyrobów.

Opuszczanie konstrukcji na miejsce zamontowania należy wykonywać powoli, naprowadzając ją w poziomie nad właściwym miejscem jeszcze przed ostatecznym posadowieniem. Po ustawieniu konstrukcji należy niezwłocznie wykonać jej połączenie z konstrukcją podporową i zapewnić stateczność przed zwolnieniem haka żurawia.

6.4.3.3. Wykonywanie konstrukcji stalowych

Wymaganą jakość konstrukcji stalowej powinien zapewnić wykonawca przez stosowanie właściwych materiałów i montażu oraz nadzoru technicznego i kontroli. Wszystkie materiały powinny być dobierane odpowiednio do wymagań projektowych. Należy stosować stale o gatunku i odmianie plastyczności zgodnych z dokumentacją projektową. Jakość wyrobów hutniczych winna być potwierdzona dokumentami kontroli zgodnie z PN-EN 10204 lub wynikami badań laboratoryjnych. Elementy winny być składowane w sposób umożliwiający łatwą i jednoznaczną identyfikację każdej dostawy. Wyroby nieoznaczone nie powinny być stosowane na elementy konstrukcji nośnej.

Cięcie elementów stalowych należy wykonywać piłą, nożycami lub termicznie, mechanicznie lub ręcznie. Ręczne cięcie termiczne należy stosować tylko w przypadkach, gdy praktycznie nie można zastosować cięcia zmechanizowanego. Powierzchnie cięcia oraz ich krawędzie powinny być czyste, bez znacznych nierówności (naderwań, zadziorów, żużla, nacieków i rozprysków metalu). Nadmierne nierówności powierzchni cięcia oraz krawędzie wycięć wklęsłych powinny być zaokrąglone i w miarę potrzeby wyszlifowane, a ubytek przekroju nie powinien przekraczać 3%.

Do przygotowywania brzegów do spawania dopuszcza się metody:

- cięcie i wykonywanie brzegów mechanicznie,
- cięcie gazowe automatyczne i półautomatyczne,
- cięcie gazowe ręczne z oszlifowaniem wyrównawczym.

Prostowanie i kształtowanie elementów przez miejscowe nagrzewanie jest dopuszczalne pod warunkiem stosowania procedury, która powinna zawierać: maksymalną temperaturę dla danego gatunku stali, dopuszczalną szybkość chłodzenia, metodę podgrzewania, sposób pomiaru temperatury, wyniki badań mechanicznych materiałów, listę osób dopuszczonych do pracy przy kształtowaniu, kontrolowaniu maksymalnej temperatury i warunków chłodzenia.

Dla konstrukcji stalowych stosować łączniki odpowiadające wymaganiom polskich norm i dokumentacji projektowej. Śruby klasy wyższej niż 4.8 i 5.6 oraz nakrętki klasy wyższej niż 4 powinny mieć trwałe oznaczenia. Każda partia wyrobów śrubowych powinna posiadać zaświadczenia o wyniku kontroli jakości.

Długość części gwintowanej trzpienia śruby powinna być dobrana tak, aby pod nakrętką pozostawał nie mniej niż jeden zwoj gwintu w połączeniach niesprężanych i nie mniej niż 4 zwoje w połączeniach sprężanych. Część gwintowana trzpienia śruby niepasowanej może znajdować się w płaszczyźnie ścinania połączenia, jeżeli w projekcie nie wskazano inaczej. Nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio i przez podkładki dokładnie przylegać do powierzchni łączonych części. Nakrętki należy zakładać tak, aby było widoczne oznakowanie klasy. Śruby i nakrętki nie powinny być spawane, jeśli nie przewidziano tego w projekcie.

W połączeniach niesprężanych części łączone powinny być dociągnięte aż do uzyskania dobrego przylegania. Dopuszcza się pozostawienie szczelin do 0,2 mm, jeżeli docisk nie jest wymagany w projekcie. Śruby powinny być dokręcane „do pierwszego oporu” sukcesywnie do środka każdego złącza wielośrubowego, ale nie powinny być przeciążane. Za „pierwszy opór” należy uważać dokręcenie „siłą jednej ręki” zwykłym kluczem (bez przedłużenia) lub punkt, przy którym klucz pneumatyczny zaczyna trzaskać. Śruba po dokręceniu nie powinna przesuwac się ani wyraźnie drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

Otwory pod śruby, sworznie i nity mogą być wykonywane przez wykrawanie bez rozwiercania, z wyjątkiem stref elementów, gdzie projektant nie dopuszcza utwardzenia materiału. Jeśli dopuszczone jest utwardzenie materiału w wyniku procesu wykrawania otworu, to otwory mogą być wstępnie wykrawane o średnicy o 2 mm mniejsze od wymiaru nominalnego, a następnie rozwiercane lub przewiercane. Otwory okrągłe dla śrub wpuszczanych mogą być wykonane przez wiercenie lub przez wykrawanie przed wykonaniem frezowania. Przed złożeniem części z otworów powinny być usunięte zadziory.

Części do składania powinny być czyste oraz zabezpieczone przed korozją, co najmniej w miejscach, które po scaleniu będą trudno dostępne. Powierzchnie i brzegi części przygotowanych do spawania powinny być suche, czyste i wolne od widocznych pęknięć i karbów. Spawany element powinien być zabezpieczony przed bezpośrednim oddziaływaniem wiatru, deszczu i śniegu, zwłaszcza przy spawaniu w osłonie gazów. W temperaturze otoczenia niższej niż 0 °C należy stosownie od rodzaju konstrukcji rozważyć zastosowanie wstępnego podgrzewania stali.

Części składowe złącza powinny być obrobione i złożone odpowiednio do stosowanej metody spawania i z zachowaniem dopuszczalnych w normach odchyłek. Podczas spawania dopuszcza się stosowanie odkształceń wstępnych w granicach niezbędnych do uzyskania prawidłowych złączy po spawaniu. Części złożone do spawania powinny być tak unieruchomione za pomocą spoin szczepnych lub odpowiedniego oprzyrządowania, aby podczas spawania był zachowany właściwy odstęp pomiędzy brzegami materiału, a po ukończeniu spawania odchyłki wymiarów elementu mieściły się w dopuszczalnych granicach. Minimalna długość spoin szczepnych powinna wynosić 50 mm, ale dla grubości materiału mniejszej niż 12 mm dopuszcza się, aby minimalna długość spoin szczepnych wynosiła minimum czterokrotną grubość elementu grubszego. Jeśli spoina szczepna ma być włączona w spoinę projektowaną (nieusunięta – całkowicie przetopiona w procesie spawania), to kształt spoiny szczepnej i materiały do jej wykonania powinny być stosowane z uwzględnieniem właściwości spoiny projektowanej. W innym przypadku spoina szczepna winna zostać usunięta poprzez wycięcie.

Części łączone za pomocą spoin pachwinowych powinny możliwie blisko przylegać do siebie. Spoina pachwinowa winna mieć grubość nie mniejszą niż projekto-

wana, z uwzględnieniem ewentualnego głębokiego wtopienia. Zakończenia spoiny czołowej powinny mieć jakość i pełną grubość przewidzianą dla spoiny czołowej.

Należy unikać rozprysków spawalniczych przez dobór odpowiednich parametrów spawania, tj. osłon lub zabezpieczeń powierzchni odpowiednimi środkami, a w razie ich wystąpienia usunąć je przez lekkie oszlifowanie powierzchni. Wady powierzchniowe w rodzaju pęknięć, lokalnych wgłębień w ułożonym ściegu lub warstwie powinny być usunięte przed ułożeniem następnej warstwy spoiny. Naprawy spoin powinny być wykonywane na podstawie odpowiedniej i uznanej technologii spawania. Żużel spawalniczy powinien być usunięty z każdego ściegu przed ułożeniem następnej warstwy spoiny oraz z lica gotowej spoiny po jej wykonaniu.

Materiały dodatkowe do spawania powinny być przygotowane do użycia zgodnie z warunkami technicznymi ich producenta. Materiały z oznakami uszkodzeń (pęknięcia i odpryski otuliny, zardzewiały lub zniszczony drut) lub zestarzone (występowanie na powierzchni otuliny tzw. białych kryształków) kategorycznie zabrania się stosować.

Obróbka końcowa obejmuje prostowanie po spawaniu, obróbkę mechaniczną i próbny montaż (w uzasadnionych przypadkach). Przy prostowaniu elementów, które w wyniku spawania uległy odkształceniu większemu niż na to zezwala dokumentacja, nie dopuszcza się stosowania siły działającej uderowo, odkształcenia na zimno elementów o grubości większej od 20 mm ze stali niskowęglowych i o grubości 12 mm ze stali o podwyższonej wytrzymałości.

Obróbkę mechaniczną elementów konstrukcji należy wykonywać po usunięciu odkształceń spawalniczych. Obróbka mechaniczna obejmuje wiercenie otworów, frezowanie płaszczyzn przenoszących docisk lub stanowiących bazę dla głównych wymiarów elementów.

Jeżeli stałe stanowiska spawalnicze są zlokalizowane na otwartej przestrzeni, to powinny być zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych. Stałe stanowisko spawacza powinno być wyposażone w miejscową wentylację wyciągową.

Stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami BHP i przeciwpożarowymi, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, oświetlone, z dostą-

teczną wentylacją. Stanowisko spawacza powinno być wydzielone w sposób zabezpieczający inne osoby przed szkodliwym działaniem światła na wzrok. W czasie spawania gazowego należy używać wyłącznie butli posiadających ważną cechę organu dozoru technicznego. W czasie korzystania z gazu z butli powinny być one ustawione w pozycji pionowej lub pod kątem nie mniejszym niż 45° od poziomu.

Odległość płomienia palnika od butli nie powinna być mniejsza niż 1 m. Przewody do tlenu i acetylenu powinny się wyróżniać wymaganą kolorystyką, a ich długość powinna wynosić co najmniej 5 m. Nie stosuje się przewodów używanych uprzednio do innych gazów. Zamocowanie przewodów na nasadkach reduktorów, bezpieczników wodnych, palników i łączników wykonuje się wyłącznie za pomocą płaskich zacisków.

Miejsca uszkodzone w przewodach powinny być wycięte. Łączenia przewodów należy wykonać za pomocą specjalnych łączników metalowych o przekroju wewnętrznym odpowiadającym prześwitowi łączonego przewodu. Zabronione jest stosowanie do tlenu i acetylenu przewodów igielitowych, z tworzyw sztucznych lub o podobnych właściwościach.

W przypadku zamarznięcia zaworu butli gazowej, wytwornicy lub bezpiecznika wodnego, zabronione jest odmrażanie za pomocą płomienia. Odmrażanie powinno być dokonywane za pomocą gorącej wody lub pary wodnej.

Spawacz, przed rozpoczęciem spawania elektrycznego, jest zobowiązany sprawdzić prawidłowość połączeń przewodów i przyłączenia końcówki przewodu roboczego do uchwytu. Do zasilania uchwytu elektrody i do masy należy stosować wyłącznie przewody oponowe – spawalnicze o właściwie dobranym przekroju. Każdy spawany przedmiot powinien być uziemiony.

W czasie opadów atmosferycznych spawanie lub cięcie metali jest dozwolone wyłącznie po osłonięciu stanowiska pracy. Spawanie zbiorników lub naczyń, w których były przechowywane ciecze lub gazy łatwo zapalne, bądź trujące jest dozwolone wyłącznie po uprzednim ich oczyszczeniu z resztek gazów, cieczy i ich par oraz po starannym wymyciu lub napełnieniu wodą albo gazem obojętnym.

6.4.3.3. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych

Konstrukcje stalowe wymagają ochrony przed korozją zgodnej z dokumentacją projektową. Procedury przygotowania powierzchni, nakładania farb, usuwania uszkodzeń powłok i wykonywania poprawek powinny być zgodne z instrukcją producenta zabezpieczenia antykorozyjnego oraz polskimi normami. Należy bezwzględnie spełniać wszystkie wymagania podane w kartach katalogowych stosowanych farb opracowanych przez ich producentów, a przede wszystkim przestrzegać czasu do nałożenia następnej warstwy oraz warunków w trakcie aplikacji, schnięcia i utwardzania powłok. Ponadto temperatura malowanej powierzchni winna być wyższa od temperatury punktu rosy o co najmniej 3 °C.

Strefa malowania nie powinna zachodzić na strefę niemalowaną głębiej niż 30 mm. Strefa o szerokości 150 mm wzdłuż krawędzi przygotowanych do spawania montażowego powinna mieć powłokę spawalną lub powinna być zabezpieczona taśmą. Powierzchnie niedostępne po montażu powinny być pomalowane przed montażem.

Sposób przygotowania podłoża i nakładania powłok na powierzchniach ciernych powinien być zgodny z technologią zapewniającą uzyskanie wymaganej klasy powierzchni. Powierzchnie cierne powinny być odpowiednio zabezpieczone na okres przed montażem połączeń.

Dolne części konstrukcji ze stali trudno rdzewiejącej narażone na długotrwałe działanie wilgoci powinny być zabezpieczone powłokami malarskimi. W celu uzyskania jednolitej barwy powierzchnie eksponowane powinny być po wykonaniu montażu piaskowane.

Szczeliny w stykach łączonych, miejsca osadzenia łączników mechanicznych oraz nieszczelności spoin w konstrukcjach narażonych na wpływy atmosferyczne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed przenikaniem wody.

Rodzaj i sposób ochrony korozyjnej łączników mechanicznych powinien być dostosowany do sposobu zabezpieczenia całej konstrukcji i wymaganej trwałości. Elementy zakotwień niedostępne do konserwacji powinny być zabezpieczone przed korozją trwale na cały okres użytkowania obiektu.

Śrub fundamentowych oraz powierzchni elementów przeznaczonych do styku z betonem nie należy zabezpieczać przed korozją w strefie przewidzianej do zabetonowania, jeżeli w projekcie nie podano inaczej.

6.4.4. Kontrola jakości

Ocena i badania powinny być wykonywane zgodnie z programem badań zawartym w planie jakości, obejmującym wszystkie stosowane materiały i wyroby oraz procesy wytwarzania i montażu. Należy przeprowadzić sprawdzenie prawidłowości wykonania konstrukcji żelbetowej, konstrukcji stalowej, bruzd, przewiązek, mocowań w trakcie odbiorów częściowych przed zakryciem, sprawdzenie jakości materiałów i elementów, zachowanie zaleceń technologicznych i zgodności z projektem. Odchyłki wykonawcze poszczególnych elementów oraz ich mocować nie mogą przekraczać dopuszczalnych w polskich normach i dokumentacji projektowej.

6.4.4.1. Kontrola materiałów i wyrobów

Kontrola jakości materiałów i wyrobów powinna się odbyć przy odbiorze dostawy od producenta i przed skierowaniem do produkcji. W przypadku braku identyfikacji wyrobów konieczne jest określenie ich jakości na podstawie badań lub odrzucenie.

Przy odbiorze dostawy należy przede wszystkim sprawdzić:

- zgodność wyrobów i ich znakowania z zamówieniem i dokumentacją dostawy,
- kompletność i prawidłowość dokumentów jakości, stan techniczny wyrobów (kontrola powierzchni, kształtu, konsystencji), znakowanie i opakowanie.
- ważność terminów gwarancyjnych stosowania.

Wymagane w dokumentacji projektowej właściwości wyrobów hutniczych powinny być potwierdzone dokumentami kontrolnymi. W przypadku dostawy wyrobów ze stali nie uwzględnionej w normach zaleca się powtórzenie badań kontrolnych zgodnie z wymaganiami świadectw odbioru po otrzymaniu dostawy. Liny, druty i materiały dodatkowe do spawania powinny mieć zaświadczenia jakości potwierdzające wymagane w projekcie cechy wyrobów. Każda partia dostawy łączników powinna odpowiadać przynależnym zaświadczeniom jakości.

6.4.4.2. Kontrola montażu konstrukcji

Ocena montażu konstrukcji powinna obejmować:

- zgodność metody montażu z projektem montażu i spełnienie wymagań bhp,
- stan elementów konstrukcji przed montażem i po zmontowaniu,
- wykonanie i kompletność połączeń, wykonanie powłok ochronnych,
- naprawy elementów konstrukcji, połączeń i powłok ochronnych oraz usuwanie innych niezgodności.

6.4.4.3. Kontrola wymiarów elementów

Przy odbiorze elementów należy sprawdzić ich zgodność z projektem oraz przeprowadzić kontrolę wymiarów geometrycznych z użyciem właściwych metod i narzędzi pomiarowych.

Umiejscowienie i częstość pomiarów powinny być określone w planie kontroli i badań z uwzględnieniem szczególnych wymagań zawartych w projekcie oraz obejmujących próbny montaż, jeśli jest przeprowadzany.

Gdy dopuszczalne odchyłki są przekroczone wtedy:

- jeśli nadmierne odchyłki można usunąć bez większych trudności, należy je usunąć, a element powtórnie skontrolować,
- jeśli jest trudne usunięcie nadmiernych odchyłek, to można wprowadzić w konstrukcji odpowiednie modyfikacje kompensujące wpływ tych odchyłek, pod warunkiem uzgodnienia z projektantem konstrukcji.

6.4.4.4. Kontrola robót spawalniczych

Kontrola przed rozpoczęciem i podczas prac spawalniczych powinna być wykonana według programu badań przez wykwalifikowany personel mający przynajmniej pierwszy stopień kwalifikacji i odpowiedni certyfikat wg PN-EN 473.

Dopuszczalne odchyłki przygotowania brzegów do spawania powinny być przyjmowane wg PN-EN 29692, PN-EN ISO 9692-2 i PN-EN 25817 lub odpowiednio do postanowienia w projekcie lub w programie badań.

Każde połączenie spawane powinno podlegać kontroli – co najmniej badaniom wizualnym. Rodzaj i zakres wymaganych badań nieniszczących w stosunku do określonych elementów i połączeń oraz kryteria ich odbioru powinny być określone w programie badań

Za badania nieniszczące uznaje się:

- badania wizualne (VT),
- badania magnetyczno – proszkowe (MT),
- badania penetracyjne (PT),
- badania ultradźwiękowe (UT),
- badania radiograficzne (RT).

Badania wizualne powinny być przeprowadzone po wykonaniu spoin w warsztacie. Przed ewentualnymi badaniami nieniszczącymi i powinny obejmować: sprawdzenie, czy wszystkie spoiny wykonano i prawidłowo umiejscowiono, oględziny powierzchni i kształtu spoin, pomiar grubości i długości spoin, wykrycie powierzchniowych niezgodności spawalniczych (np. podtopień, przyklejenia, odprysków).

Ustalając przedmiot i zakres badań, należy uwzględniać charakterystykę wytworzenia (np. wymagania wg PN-90/B-03200), warunki eksploatacji i technologię wykonania złącza. Jeśli w projekcie nie określono szczegółowego zakresu badań nieniszczących, to należy przyjmować rodzaj i zakres badań wg PN-B-06200.

6.4.4.5. Kontrola połączeń na łączniki mechaniczne

Po wstępnym scaleniu i montażu elementów należy sprawdzić prawidłowość przylegania części łączonych oraz zadysponować niezbędne przekładki.

Wszystkie połączenia powinny być sprawdzone optycznie pod względem prawidłowego przylegania części, kompletności oraz właściwej klasy śrub i nakrętek. Dokręcenie śrub należy sprawdzić młotkiem lub kluczem dynamometrycznym. Połączenia poprawiane lub uzupełniane należy poddać powtórnemu odbiorowi.

6.4.4.6. Kontrola zabezpieczeń przed korozją

Kontrolę zabezpieczeń przed korozją należy przeprowadzić dla elementów, które wymagają takiego zabezpieczenia. Ocena wykonywania prac powinna obejmować: kontrolę warunków otoczenia w trakcie czyszczenia, malowania, schnięcia i utwardzania powłok, kontrolę przestrzegania czasów pomiędzy nakładaniem poszczególnych warstw farb, grubości mokrej powłoki.

Ocena przygotowania powierzchni podlegają:

- stopień przygotowania powierzchni,
- stopień odpylenia,
- profil powierzchni,
- obecność zanieczyszczeń jonowych.

Ocena jakości pokrycia antykorozyjnego obejmuje:

- ocenę wyglądu,
- ocenę grubości warstwy antykorozyjnej,
- ocenę przyczepności.

Grubość powłoki antykorozyjnej powinna być zgodna z wytycznymi producenta farby. Jeżeli grubość jest mniejsza od 0,8 wymaganej grubości to należy wykonać dodatkowe malowanie, o ile producent farby nie zaleca inaczej.

6.5. Roboty murowe

Zakres robót murarskich obejmuje wykonanie nowych elementów budynku jak również i robót remontowych i modernizacyjnych, w tym między innymi:

- murowanie ścianek działowych,
- uzupełnianie ubytków w ścianach i zamurowania otworów,
- osadzenie nowych nadproży drzwiowych i okiennych i mocowanie siatki na belkach,
- wykonanie podlewek betonowych
- roboty adaptacyjne przy demontażach i montażu nowych okien i drzwi.

6.5.1. Materiały

Do wykonywania robót murarskich należy stosować materiały zgodne z dokumentacją projektową. Do podstawowych materiałów należą tu: cegła ceramiczna pełna kl. 20, zaprawa cementowo – wapienna marki $R_z = 3$ MPa, stal ST3SX (nadproża stalowe).

6.5.2. Sprzęt

Do podstawowego sprzętu używanego do robót konstrukcyjnych należy zaliczyć skrzynie do zapraw, wiadra, kielnie murarskie, czerpaki blaszane, poziomice, łaty kierujące i murarskie, warstwomierze narożne, piony i sznury murarskie, betoniarki elektryczne, rusztowania systemowe, wciągniki, żurawie.

6.5.3. Wykonanie robót

6.5.3.1. Roboty murarskie

Prace wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową. Dla murów istniejących w przypadku stwierdzenia sypiącej się zaprawy należy wyspoinować lub przy większych spękaniach dokonać ich przemurowania. Wykonać w razie spękania nowe nadproża nad oknami i drzwiami oraz innymi otworami w ścianach.

Jako zaprawy murarskie stosować zaprawy o marce zgodnej z dokumentacją projektową. Dla zapraw, dla których wymagana wytrzymałość na ściskanie nie przekracza 5 MPa dopuszcza się wykonywanie zapraw z przepisu na budowie, dla pozostałych stosować gotowe mieszanki sypkie. Spoiny zwykle wykonywać o grubości w zakresie $8 \div 15$ mm. Spoina pozioma winna być wypełniona zaprawą na całej grubości i szerokości spoiny, natomiast spoina pionowa na co najmniej 0,4 długości. Jeżeli wykonywana jest konstrukcja, w której elementy nie są łączone zaprawą w spoinie pionowej, to elementy te muszą ściśle przylegać do siebie.

Grubość muru winna być zgodna z dokumentacją projektową. Mur winien być wykonywany w taki sposób, aby elementy murowe kolejnych warstw nachodziły na siebie na długość równą co najmniej 0,4 wysokości, nie mniej niż 40 mm. Zaleca się

jednak przyjmowanie większych wartości. W narożach i połączeniach ścian przewiązanie elementów winno być nie mniejsze niż grubość elementu.

Ściany prostopadłe lub ukośne względem siebie powinny być ze sobą połączone, co zapewnia przenoszenie obciążeń pionowych i poziomych między nimi. Połączenia te, zapewniające sztywność konstrukcji, należy wykonywać za pomocą przewiązania elementów murowych lub łączników metalowych, ściągów, kotew, zbrojenia łączącego ściany. Połączenia ścian prostopadłych i ukośnych należy realizować równocześnie, przy czym łączniki metalowe stosuje się zazwyczaj przy połączeniu ścian wykonywanych z elementów o różnych gabarytach, kiedy brak jest możliwości zastosowania przewiązania elementów.

Pomimo wykonania połączenia pionowego ścian murowanych wszystkie ściany konstrukcyjne należy połączyć w poziomie stropu wieńcem żelbetowym. Zasada ta dotyczy budynków o dwóch i większej liczbie kondygnacji.

Podczas wykonywania ścian lub innych prac w wykonanym wcześniej murze niejednokrotnie istnieje potrzeba wykonania, bruzd, wnęk, wcięć, czy przebić. Elementy te naruszają strukturę muru i w pewnych przypadkach mogą w istotnym zakresie obniżyć nośność konstrukcji. Jeżeli dokumentacja projektowa nie zaleca inaczej bruzdy, wnęki i wcięcia wykonywać na wysokości 1/8 wysokości ściany w świetle nad lub pod stropem. We wzniesionych wcześniej ścianach o grubości nie większej niż 225 mm zaleca się minimalizowanie działań dynamicznych poprzez wstępne nacinać piłami tarczowymi. Przy wykonywaniu bruzd i wnęk należy zachować szczególną uwagę.

Roboty murarskie na wysokości powyżej 1 m należy wykonywać z pomostów rusztowań, które powinny znajdować się poniżej wznoszonego muru, na poziomie co najmniej 0,5 m od jego górnej krawędzi.

Zabronione jest wykonywanie robót murarskich z drabin przystawnych. Również zabronione jest chodzenie po świeżo wykonanych murach.

Wykonywanie robót murarskich w wykopach jest dozwolone wyłącznie po uprzednim zabezpieczeniu ścian wykopów. Jeżeli stanowisko pracy do wykonania

ściany znajduje się pomiędzy skarpą wykopu a wznoszoną ścianą, szerokość stanowiska pracy powinna wynosić co najmniej 0,7 m.

6.5.4. Kontrola jakości

Sprawdzenie jakości cegieł należy przeprowadzać pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność cech użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej oraz z odnośnymi normami.

Przy robotach murowych kontroli podlegają odchyłki wymiarów murów. Należy określić dopuszczalne odchyłki wymiarów, np. odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi, odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni ostatniej warstwy muru pod stropem itp. Ponadto należy dokonać sprawdzenia wykonania nadproży.

Maksymalne odchyłki wykonania muru nie powinny przekraczać:

- w pionie 20 mm na wysokość kondygnacji lub 50 mm na wysokość budynku,
- w poziomie przesunięcia w osiach ścian nad i pod stropem 20 mm,
- odchylenie linii prostej (wybrzuszenie) 5 mm, nie więcej niż 20 mm na 10 m muru.

W przypadku gdy nie zostały spełnione powyższe wymagania dotyczące odchyłek, dla ścian nośnych, należy przeprowadzić dodatkową analizę wytrzymałościową konstrukcji z uwzględnieniem rzeczywistych odchyłek wymiarowych.

Należy przeprowadzić kontrolę jakości wykonania ścianek gipsowo – kartonowych, obejmującą przede wszystkim ocenę wizualną, sprawdzenie stabilności ścianek, mocowania oraz maskowania styków płyt.

6.6. Roboty tynkarskie, malarskie, okładzinowe

Zakres robót tynkarskich obejmuje wykonanie tynków zwykłych oraz gipsowych, w tym również przygotowanie podłoża na istniejących ścianach wewnętrznych oraz wykonanie ewentualnego podkładu odsalającego.

Zakres robót malarskich obejmuje wykonanie powłok malarskich wewnętrznych wraz z przygotowaniem powierzchni przeznaczonych do malowania oraz doborem farb.

Zakres robót okładzinowych obejmuje wykonanie okładzin z płytek ceramicznych na ścianach wraz z przygotowaniem podłoża.

6.6.1. Materiały

Do głównych materiałów przy wykonywaniu robót tynkarskich i malarskich należą zaprawy zwykle do wykonywania tynków przygotowywane na placu budowy, suche mieszanki tynkarskie przygotowywane fabrycznie, farby emulsyjne i olejne.

6.6.2. Sprzęt

Pomosty robocze, rusztowania, stoliki tynkarskie, łaty, taczki, mieszadła do tynków i farb, pojemniki i wiadra, betoniarki elektryczne, pędzle i wałki malarskie.

6.6.3. Wykonanie robót

Roboty tynkarskie i malarskie na wysokości powyżej 1 m należy wykonywać z pomostów rusztowań, które powinny znajdować się poniżej wznoszonego muru, na poziomie co najmniej 0,5 m od jego górnej krawędzi. Zabronione jest wykonywanie robót tynkarskich z drabin przystawnych oraz wychylanie się poza krawędzie konstrukcji bez dodatkowego zabezpieczenia i opieranie się o balustrady.

Roboty malarskie można wykonywać przy użyciu drabin rozstawnych tylko do wysokości nieprzekraczającej 4 m od poziomu podłogi. Drabiny należy zabezpieczyć przed poślizgiem i rozsunięciem się oraz zapewnić ich stabilność.

Wykonywanie robót tynkarskich w wykopach jest dozwolone wyłącznie po uprzednim zabezpieczeniu ścian wykopów. Jeżeli stanowisko pracy do wykonania ściany znajduje się pomiędzy skarpą wykopu a wznoszoną ścianą, szerokość stanowiska pracy powinna wynosić co najmniej 0,7 m.

6.6.3.1. Przygotowanie podłoża do tynkowania

6.6.3.1.1. Podłoże z elementów ceramicznych

Mury ceglane powinny być wykonane na niepełne spoiny, niezapełnione zaprawą na głębokość $10 \div 15$ mm (wg zaleceń niektórych producentów mieszanek tynkarskich na głębokość 5 mm). W przypadku wykonania muru na spoiny pełne, należy je wyskrobać na odpowiednią głębokość lub zastosować odpowiednie środki zapewniające należytą przyczepność tynku do podłoża. Wykonywanie spoin o znacznej głębokości jest szkodliwe – pogarsza jakość tynku.

Powierzchnia podłoża z elementów ceramicznych powinna być oczyszczona szczotkami z wszelkiego rodzaju wykwitów, kurzu oraz z plam z rdzy i substancji tłustych. Plamy z substancji tłustych można usunąć przez zmycie 10% roztworem szarego mydła. Jeżeli czyszczenie wykwitów krystalizujących soli na powierzchni muru za pomocą szczotek drucianych nie daje odpowiednich rezultatów należy ustalić przyczynę ich powstawania i określić specjalistyczną metodę oczyszczenia muru.

Podłoże murowe z cegły rozbiórkowej lub mur stary, który przez dłuższy czas nie był otynkowany, należy przed przystąpieniem do tynkowania skontrolować pod względem ewentualnych uszkodzeń spowodowanych zawilgoceniem. Ponadto zaleca się odkurzenie i oczyszczenie muru przez piaskowanie lub przy użyciu urządzeń hydrodynamicznych. Luźne fragmenty muru, np. szkody spowodowane przemarzaniem oraz cegły przesiąknięte sadzą, należy usunąć, a ubytki wypełnić nowymi cegłami. Zbyt suche lub silnie chłonne podłoża ceramiczne wymagają zwilżenia wodą bezpośrednio przed naniesieniem zaprawy.

Badania podłoży z elementów ceramicznych obejmują:

- sprawdzenie wymiarów ścian lub stropów,
- sprawdzenie dopuszczalnych odchyłek powierzchni ścian murowanych z cegły,
- sprawdzenie głębokości pustych spoin muru w przypadku murowania ścian na niepełne spoiny - minimum $10 \div 15$ mm lub ocena przyczepności zagruntowanego podłoża w przypadku wykonania murów z wypełnionymi spoinami,
- ocenę stopnia oczyszczenia podłoża ceglanego z kurzu, wykwitów solnych lub plam z substancji tłustych.

6.6.3.1.2. Podłoże z betonów kruszywowych

Gładkie podłoże betonowe należy naciąć dłutami ręcznymi lub pneumatycznymi i następnie oczyścić z pyłu i kurzu. Wystające z elementów monolitycznych stalowe pręty i kotwy powinny być usunięte, tak aby nie wchodziły w warstwę tynku lub zabezpieczone antykorozyjnie. Rury i przewody wodno – kanalizacyjne muszą być zaizolowane przed kondensacją pary wodnej.

Tynki zwykłe, cementowo – wapienne mogą być wykonywane bez stosowania środków gruntujących na powierzchniach betonowych szorstkich, dobrze chłonących wodę, o wilgotności do 2,5%. Tynki pocienione można wykonywać na powierzchniach równych, dobrze chłonących wodę. W przypadku wykonywania tynków zawierających gips należy na podłoże stosować środki gruntujące, tzw. mostki adhezyjne zwiększające przyczepność zaprawy tynkarskiej.

6.6.3.1.6. Podłoża z istniejącego tynku

W przypadku konieczności wykonania pogrubienia istniejącego tynku, którego jakość jest dobra, przygotowanie podłoża polega na usunięciu ewentualnych powłok malarskich i naprawieniu lokalnych uszkodzeń. Miejsca tynku zniszczonego lub odparzonego należy odbić i wypełnić nową zaprawą. Podłoże twarde lub gładkie należy porysować np. gwoździami nabitymi na deskę. Przed naniesieniem nowego tynku oczyszczone podłoże należy zmyć i zwilżyć wodą, a następnie wykonać obrzutkę z rzadkiej zaprawy cementowej.

6.6.3.2. Wykonywanie tynków zwykłych

Kategoria oraz klasa zastosowanego tynku winna być zgodny z dokumentacją projektową. Grubość tynku winna być odpowiednio dobrana do rodzaju podłoża, na którym jest on kładziony.

W przypadku użycia zaprawy tynkarskiej o znacznie różniącej się wartości współczynnika rozszerzalności cieplnej od materiału podłoża może prowadzić do tzw. „odparzania” się tynku.

Zaprawy zwykle do wykonywania tynków przygotowywane na placu budowy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-90/B-14501, natomiast suche mieszanki tynkarskie przygotowywane fabrycznie powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10109:1998 lub aprobat technicznych.

Do przygotowywania zapraw tynkarskich na placu budowy należy stosować jako spoiwa cementy portlandzkie, wapna gaszone i hydratyzowane, gipsy budowlane, spełniające wymogi stosownych norm.

Jako kruszywa stosuje się piasek do zapraw. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-79/B-06711. Kruszywo naturalne powinno być czyste, wolne od domieszek organicznych wpływających szkodliwie na wiązanie i wytrzymałość zaprawy. Piasek powinien zawierać frakcje różnych wymiarów: piasku drobnoziarnistego od 0,25 do 0,5 mm, piasku gruboziarnistego od 0,5 do 1,0 mm, piasku gruboziarnistego od 1,0 do 2,0 mm. Do spodnich warstw tynku należy stosować piasek gruboziarnisty, do warstw wierzchnich piasek średnioziarnisty, a do gładzi piasek drobnoziarnisty przesiany przez sito o prześwicie 0,5 mm.

Za odpowiednią do wykonywania tynków uważa się wodę zarobową, która nadaje się do picia, z wyjątkiem wód mineralnych. Gdy jakość wody budzi zastrzeżenia, należy przed jej użyciem wykonać badania laboratoryjne. Szczegółowe wymagania w tym zakresie określa norm PN-75/C-04630. Niedozwolone jest użycie wody o ogólnej zawartości soli przekraczającej 5000 mg/l. W wodzie zarobowej niedopuszczalna jest zawartość siarczanów większa niż 500 mg/l, zawartość cukrów większa niż 500 mg/l, zawartość siarkowodoru większa niż 20 mg/l.

Skład objętościowy zapraw powinien być dobierany doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki oraz od rodzaju cementu i wapna. Ogólne proporcje dostępne są w literaturze fachowej.

Kolejność dozowania składników przy mechanicznym mieszaniu zapraw wapiennych powinna być następująca: woda, piasek, wapno lub ciasto wapienne. Przy ręcznym sposobie przygotowania zaprawy ciasto wapienne należy rozcieńczyć wodą, a następnie dodać piasek, w przypadku wapna hydratyzowanego należy wymieszać go uprzednio z piaskiem do jednorodnej mieszaniny, a potem dodać wodę.

Zarówno przy mechanicznym, jak i ręcznym sposobie mieszania zapraw cementowych i cementowo – wapiennych należy najpierw mieszać składniki sypkie (cement, wapno, piasek) aż do uzyskania jednolitej mieszaniny, a następnie dodać wodę i mieszać w dalszym ciągu, aż do uzyskania jednorodnej masy zaprawy. Dodatki sypkie (np. dodatki uplastyczniające) należy zmieszać na sucho z cementem przed zmieszaniem z pozostałymi składnikami sypkimi. W przypadku stosowania ciasta wapiennego, należy je rozprowadzić w wodzie przed dodaniem do składników sypkich. Do wykonywania obrzutek pod tynki z zaprawy cementowej należy stosować zaprawy marek M4 ÷ M12, natomiast do wykonywania warstwy wierzchniej zaprawy M4, M7.

Przy mechanicznym mieszaniu zapraw gipsowych i gipsowo – wapiennych należy dozować składniki w następującej kolejności: do odmierzonej ilości wody w mieszarce dodaje się piasek i wapno, mieszając każdy z dodanych składników po 1 minucie od chwili wrzucenia go do mieszarki, a następnie dodaje się gips i miesza całość, aż do uzyskania jednorodnej zaprawy. Mieszanie zaprawy gipsowej nie powinno trwać dłużej niż 1 minutę, gipsowej z dodatkiem opóźniaczy lub gipsowej wapiennej bez lub z opóźniaczem – nie dłużej niż 5 minut. W przypadku stosowania opóźniacza wiązania gipsu należy go dodawać do odmierzonej ilości wody i dobrze z nią wymieszać.

Tynki jednowarstwowe kategorii 0 są to tynki surowe rapowane, wykonywane z zaprawy cementowej lub cementowo – wapiennej przez jej narzucenie kielnią na podłoże w ten sposób, aby sąsiednie rzuty z kielni zazębiały się ze sobą.

Tynki surowe wyrównane kielnią kategorii I wykonuje się jak tynki kategorii 0, ale z wyrównaniem powierzchni za pomocą kielni. Tynki surowe ściągane pacą (kategorii Ia) wykonuje się jak tynki kat. 0, ale wymaga się wyrównania powierzchni tynków przez ściągnięcie narzutu pacą z miękkiego drewna lub styropianu.

Tynki jednowarstwowe kat. II zacierane na ostro wykonywane są z zaprawy cementowej lub cementowo – wapiennej przez obrzucenie zwilżonego podłoża betonowego, wyrównanie powierzchni pacą i zatarcie packą. Analogicznie na powierzchni prefabrykatów wykonywane są jednowarstwowe tynki pocienione kategorii II.

Tynki zacierane jednowarstwowe gipsowe należy wykonywać z zaprawy o konsystencji w chwili zarobienia odpowiadającej $9 \div 10$ cm zanurzenia stożka pomiarowego. Po narzuceniu tynku gipsowego należy go wyrównać pacą i zatrzeć packą metalową (pod malowanie) lub drewnianą, styropianową pod tapetowanie.

Grubość i odchyłki tynków jednowarstwowych powinny wynosić:

- dla tynku surowego: grubość 12 mm, z odchyłką - 6, + 4 mm,
- dla tynku surowego wyrównanego kielnią: grubość 10 mm z odchyłką, - 6, + 4 mm,
- dla tynku pocienionego: grubość 5 mm, z odchyłką +/- 3 mm,
- dla tynku zacieranego z zaprawy gipsowej: grubość 10 mm, z odchyłką - 4, + 3 mm.

Tynki dwuwarstwowe powinny się składać z obrzutki i narzutu. Bezpośrednio na podłoże nanosi się obrzutkę natryskową, która zapewnia lepszą przyczepność do podłoża następnych warstw. Obrzutkę wykonuje się kielnią: dłuższa krawędź kielni ułożona jest przy tym równolegle do ściany. Podczas narzucania kielnia podciągana jest energicznie do góry lub przeciągana do boku. Obrzutka natryskowa jest tak płynna, że spływa po kielni. Podłoże musi zostać uprzednio namoczone, tak aby woda z zaprawy nie była zasysana zbyt szybko.

W przypadku nowo wybudowanych murów wykonuje się obrzutkę natryskową na wpół kryjącą, w przypadku starych murów i murów mieszanych obrzutka natryskowa musi być kryjąca. Pod stwardnieniem obrzutki natryskowej i ponownym zmoczeniu podłoża przystępuje się do nanoszenia warstwy właściwej obrzutki. Technika nanoszenia obrzutki jest taka sama jak dla tynku natryskowego albo przez rozprowadzenie pacą. Przy wykonywaniu obrzutki pacą zaprawę nabiera się na pacę i ciągnie od dołu do góry z lekkim przewyższeniem. Rodzaj obrzutki dostosowuje się do rodzaju podłoża.

Marka zaprawy użytej na narzut powinna być niższa niż zaprawy zastosowanej na obrzutkę. Na narzut powinny być stosowane zaprawy wapienne, wapienno – gipsowe, oraz cementowo – wapienne.

Tynki dwuwarstwowe zwykłe kat. II można wykonywać bez pasów lub listew, ściągając je pacą, a następnie zacierając packą drewnianą lub styropianową na ostro. Grubość narzutu powinna wynosić $8 \div 15$ mm.

Przy wykonywaniu tynków zwykłych przed przystąpieniem do wykonania obrutki powinien być również przeprowadzony odbiór międzyoperacyjny podłoża. W przypadku gdy odbiór podłoża odbywa się po dłuższym czasie od jego wykonania, należy go przed odbiorem oczyścić i zmyć wodą. Wyniki odbioru podłoża powinny być wpisane do dziennika budowy i potwierdzone podpisem inspektora nadzoru i kierownika budowy.

Tynki na stykach z powierzchniami inaczej wykończonymi, przy ościeżnicach i podokiennikach, powinny być zabezpieczone przed pęknięciami i odpryskami przez odcięcie, tj. pozostawienie bruzdy o szerokości 2 do 4 mm, przechodzącej przez całą grubość tynku.

W miejscach zdylatowania podłoża powinny być osłonięte np. paskiem juty, pozostawione w tynku szczeliny dylatacyjne, które następnie należy wypełnić kitem elastycznym oraz przykryć listwą lub wykonać obróbkę blacharską w przypadku tynków zewnętrznych.

6.6.3.3. Wykonywanie tynków pod okładziny ceramiczne

Powierzchnie przeznaczone do okładania płytkami ceramicznymi tynkuje się jednowarstwowo, nie mogą one być także zacierane ani wygładzane. Wygładzone wcześniej lub zatarte powierzchnie należy przed pokryciem płytkami ceramicznymi zmatowić i oczyścić z pyłu.

Tynki cementowo – wapienne oraz gipsowe pod płytki ceramiczne powinny mieć grubość co najmniej 10 mm i posiadać odpowiednią wytrzymałość na ściskanie: 2,0 N/mm² dla płytek małoformatowych, 2,5 N/mm² dla płytek wielkoformatowych.

W przypadku wilgotnych pomieszczeń konieczna jest ocena przydatności fabrycznej zaprawy tynkarskiej do wykorzystania jako tynk w danej grupie zawilgocenia i pod płytki ceramiczne.

6.6.3.4. Wykonywanie robót malarskich

Wewnętrzne roboty malarskie z zastosowaniem składników wydzielających szkodliwe dla zdrowia substancje lotne należy wykonywać przy zapewnieniu inten-

sywnej wentylacji pomieszczeń, uwzględniającej właściwości fizykochemiczne materiałów. W czasie wypalania farb olejnych na elementach budowlanych w pomieszczeniach należy zapewnić odpowiednią wentylację. W pomieszczeniach, w których są prowadzone roboty malarskie roztworami wodnymi, należy wyłączyć instalację elektryczną i stosować zasilanie niemogące powodować zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym.

6.6.3.5. Wykonywanie robót okładzinowych

Przed przystąpieniem do robót okładzinowych powinny być zakończone:

- wszystkie roboty budowlane, z wyjątkiem malowania ścian, okładziny z płytek ceramicznych należy wykonywać co najmniej 4 miesiące po zakończeniu robót budowlanych stanu surowego,
- podłogi z materiałów mineralnych włącznie z cokolikiem, wykładziny podłogowe na jastrychach zaleca się układać po co najmniej 3 miesiącach sezonowania,
- roboty instalacyjne, wodno – kanalizacyjne, centralnego ogrzewania z przeprowadzeniem ciśnieniowych prób wodnych, instalacje elektryczne bez montażu osprzętu, wszystkie bruzdy, kanały i przebiccia naprawione i wykończone tynkiem lub masami naprawczymi.

Temperatura powietrza i podłoża na kilka dni przed rozpoczęciem robót, podczas układania płytek oraz w początkowym okresie wiązania zaprawy nie może być niższa niż + 5°C, ani wyższa niż + 30°C. Materiały używane do robót powinny znajdować się w pomieszczeniach o wymaganej temperaturze przez co najmniej dobę przed rozpoczęciem robót.

W przypadku układania płytek o dużych rozmiarach zaleca się wykonywanie robót w temperaturze zbliżonej do przyszłej temperatury użytkowania pomieszczeń. W pomieszczeniach z ogrzewaniem podłogowym w czasie wykonywania posadzek i przez cały czas wiązania zaprawy klejącej ogrzewanie to musi być wyłączone, a temperatura podkładów powinna wynosić 15 ÷ 20°C.

6.6.3.5.1. Przygotowanie podłoża pod okładziny ceramiczne

Prawidłowe przygotowanie podłoża do układania okładzin ceramicznych jest podstawą uzyskania zamierzonego efektu. W pierwszej kolejności należy starannie

rozpoznać rodzaj podłoża i jego właściwości. Bardzo ważne jest określenie rodzaju materiału, z jakiego jest ono wykonane. Podłożem pod okładziny ceramiczne mocowane na kompozycjach klejowych mogą być ściany betonowe, otynkowane mury z elementów drobnowymiarowych.

Ocenę prawidłowości przygotowania podłoża należy rozpocząć od sprawdzenia jego podstawowych właściwości, tj. czy jest ono nośne, stabilne, czyste, wolne od rys i elementów ruchomych, równe i nienasiąkliwe.

Sprawdzenie nośności podłoża można wykonać poprzez jego zarysowanie ostrym narzędziem. Jeżeli fragmenty podłoża łatwo się kruszą i odspajają, podłoże można uznać za słabe. Inną metodą jest opukanie podłoża (np. młotkiem lub trzonkiem packi). W miejscach, gdzie tynk uległ odspojeniu od powierzchni ściany, podczas opukiwania słychać głuchy odgłos. Wszystkie te czynności mają za zadanie wykazać, czy na powierzchni ściany lub podkładu nie ma fragmentów luźnych i osypliwych. Jeżeli w wyniku przeprowadzenia powyższych badań nie ma pewności co do właściwej nośności podłoża, należy usunąć istniejące warstwy.

Ponieważ większość stosowanych klejów do glazury i zapraw wyrównujących produkowanych jest na bazie spoiwa cementowego wymagającego znacznej ilości wody w procesie wiązania, należy redukować chłonność podłoża. Ma to szczególne znaczenie, gdy prace okładzinowe są prowadzone w wysokich temperaturach. Najprostsza metoda oceny chłonności podłoża polega na rozlaniu na nim wody i sprawdzeniu, jak szybko ona wsiąka. W przypadku gdy proces ten przebiega szybko, należy ograniczyć chłonność podłoża przez jego zagruntowanie odpowiednią emulsją gruntującą.

Podłoża, do których mocowane są płytki, nie mogą być zawilgocone, a tym bardziej mokre. W przypadku podłoży gipsowych dopuszczalna wilgotność podłoża nie może przekraczać 1%, zaś wilgotność podłoży anhydrytowych nie może być większa niż 0,5%. Podane parametry materiałów odnoszą się do temperatury podłoża i otoczenia + 20°C oraz wilgotności względnej powietrza 60%. Przy wyższej temperaturze lub niższej wilgotności przesychanie przebiega szybciej, a przy niższej temperaturze i wyższej wilgotności wolniej.

Sprawdzenia równości podłoża dokonuje się przy pomocy aluminiowej łąty o długości min. 2 m. Przykłada się ją w różnych miejscach podłoża i sprawdza, czy nie ma szpar większych niż $4 \div 5$ mm. Miejsca ewentualnych nierówności zaznacza się na powierzchni podłoża. Ewentualne ubytki i nierówności podłoża należy naprawić zaprawą cementową lub specjalnymi masami naprawczymi.

Nie dopuszcza się wykonywania okładzin ceramicznych mocowanych na kompozycjach klejących na podłożach pokrytych starymi powłokami malarskimi, z zaprawy cementowej, cementowo – wapiennej marki niższej niż M4, z zaprawy wapiennej i gipsowej oraz gładziach z nich wykonanych. Podłoża pokryte farbami olejnymi lub olejno – żywicznymi należy dokładnie oczyścić przy użyciu elektrycznej opalarki lub specjalnych środków chemicznych, a resztki farby zeskrobać przy pomocy szpachelki.

Ponieważ okładzina ceramiczna jest odporna na oddziaływanie wilgoci, ale nie posiada całkowitej szczelności, wilgoć przenikająca do podłoża może doprowadzić do poważnych jego uszkodzeń, takich jak wypłukiwanie spoiwa, niszczenie betonu, powstawanie rys, zagrzybienia i wykwity. Problem ten jest szczególnie groźny w przypadku podłoży wykonanych z bloczków gipsowych i płyt gipsowo – kartonowych. Dla tego w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności, takich jak łazienki, natryski, toalety, kuchnie, pralnie itd., należy dodatkowo zabezpieczyć podłoże pod okładziny ceramiczne przed wilgocią przy pomocy zapraw i mas uszczelniających. Przejścia przyłączy sanitarnych, przepustów rurowych oraz odpływy podłogowe uszczelnia się taśmami, kołnierzami i masami uszczelniającymi. Warstwy uszczelniające nanosi się na podłoże przez malowanie lub szpachlowanie. Po wyschnięciu tworzą one szorstką powłokę o niewielkiej grubości, o doskonałej przyczepności dla okładzin ceramicznych. Przygotowując podłoże pod okładziny ceramiczne, należy wyróżnić miejsca narażone na czasowe oddziaływanie wilgoci i wody tzw. mokrymi strefami budynku. Jest to przede wszystkim podłoga, a także ściany w pobliżu kabiny prysznicowej, wanny i umywalki. W przypadku ścian podział na strefę mokrą i wilgotną zależy od stopnia, w jakim narażone są one na wodę. Przyjmuje się, że uszczelnienie powinno sięgać nieco powyżej baterii lub miejsca zamocowania słuchawki prysznicowej.

6.6.3.5.2. Układanie płytek ceramicznych okładzinowych

Ważne przed przyklejeniem okładziny jest rozplanowanie położenia poszczególnych płytek względem krawędzi ścian, okien, drzwi, otworów wentylacyjnych, gniazdek, przełączników oraz innych szczególnych miejsc na ścianach. Prawidłowe zaplanowanie ograniczy ilość prac związanych z obróbką płytek, takich jak wycinanie otworów, przycinanie itp. Planowanie rozpoczyna się od ściany, na której znajduje się najwięcej otworów, tzn. okna, drzwi, przełączniki itd. Potem planuje się pozostałe ściany. Zalecane jest przygotowanie dokładnego planu danej ściany z zaznaczonymi wszystkimi elementami, które wymagają odpowiedniej obróbki płytek.

Podczas planowania układu płytek należy przestrzegać następujących zasad:

- przy rozmieszczaniu płytek należy dodawać grubość spoin,
- w miejscach takich, jak ościeżnica drzwi czy obrzeże wanny lepiej docinać do odpowiedniego kształtu i wymiaru całe płytki niż pokrywać te miejsca wąskimi paskami, które są trudne w obróbce i mają słabą przyczepność,
- jeżeli płytki ściennie i podłogowe mają ten sam wymiar, spoiny ściennie powinny trafiać w spoiny podłogowe,
- układając płytki na załamaniach ścian i słupach, należy je rozmieszczać tak, aby całe płytki umieszczać na narożnikach zewnętrznych, zaś docięte w narożnikach wewnętrznych.

Jeśli wysokość glazury w pomieszczeniu jest ściśle określona i nie jest wielokrotnością całej płytki, to należy rozplanować okładzinę, zaczynając od góry całymi płytkami, a przycięte płytki układać w dolnym pasie. Jeśli wysokość glazury w pomieszczeniu nie jest ściśle określona, to należy rozplanować okładzinę, zaczynając od dołu całymi płytkami. Jeśli planowane jest zastosowanie listew do glazury, należy zaplanować ich ilość i położenie, gdyż w tych miejscach będzie można ukryć przycięte krawędzie płytek. Jeśli w ścianie jest otwór okienny, należy starać się, aby płytki na całej ścianie ułożone były symetrycznie, a jednocześnie płytki przy otworze okiennym nie były docinane.

Do układania okładzin ceramicznych przeznaczone są różne zaprawy klejące. Ich wybór zależy od rodzaju okładziny oraz podłoża, na którym zostanie ułożona. Przed użyciem zaprawy klejącej należy bardzo dokładnie zapoznać się z instrukcją

jej stosowania, umieszczoną na opakowaniu. Konieczne jest także sprawdzenie daty produkcji, terminu ważności oraz wyglądu zewnętrznego.

Płytki ceramiczne przed przyklejeniem należy posegregować według wymiarów, gatunków i odcieni. Następnie należy wyznaczyć na ścianie linię poziomą, od której układane będą płytki (może to być linia wyznaczona przez cokół posadzki) oraz przygotować kompozycję klejącą zgodnie z instrukcją producenta.

Zaprawę przygotowuje się zwykle przez wsypanie do odmierzonej ilości wody i wymieszanie za pomocą wiertarki z mieszadłem aż do uzyskania jednorodnej masy, bez grudek, odstawienie i ponowne wymieszanie po kilku minutach. Niedopuszczalne jest klejenie płytek ceramicznych na tzw. "placki". W przypadku zarówno płytek ściennych, jak i podłogowych prowadzi to do uszkodzenia okładziny.

Masę klejową należy nanosić na podłoże za pomocą kielni zębatej, równomiernie ją rozprowadzając, silnie dociskaną do podłoża prostą krawędzią kielni. Następnie należy naniesioną warstwę przeczesać, najlepiej w kierunku poziomym w przypadku okładziny ściennej, zębatą krawędzią kielni, zachowując kąt nachylenia kielni względem podłoża w granicach $45 \div 60^\circ$.

Prawidłowo przygotowana zaprawa i dobrana wielkość zębów pacy sprawiają, że dociśnięta typowa płytka ceramiczna nie spływa z płaszczyzny pionowej, a zaprawa klejowa pokrywa minimum $\frac{2}{3}$ powierzchni spodu płytki. Jeśli tak nie jest, należy zastosować pacę o większych zębach. Wielkość zębów kielni dobiera się w zależności od rozmiarów mocowanych płytek – od zębów o wysokości 3 mm, dla drobnowymiarowej mozaiki ceramicznej o bokach mniejszych niż 5 cm, po kielnię z zębami 8 mm, dla płytek o bokach większych niż 20 cm. Należy przy tym uwzględniać wykończenie spodniej strony płytki, takie jak bruzdy lub guzki, od których zęby kielni muszą być większe.

Ponieważ zaprawy klejące w zależności od rodzaju zachowują swoje właściwości klejące przez około $10 \div 30$ minut, należy rozprowadzać klej tylko na takiej powierzchni (około 1m^2), na jakiej można ułożyć płytki w tym czasie.

Po nałożeniu kompozycji klejącej układa się płytki warstwami poziomymi, począwszy od wyznaczonej na ścianie linii. Nakładając płytkę, trzeba ją lekko przesu-

nać po ścianie (około $1 \div 2$ cm), ustawić w żądanej pozycji i docisnąć tak, aby warstwa kleju pod płytką miała grubość $4 \div 6$ mm. Przesunięcie nie może powodować zgarniania kompozycji klejącej. W celu dokładnego umocowania płytki i utrzymania oczekiwanej szerokości spoiny należy stosować wkładki dystansowe.

Fugowanie można rozpocząć nie wcześniej niż po 24 godzinach od położenia płytek. Przygotowaną zaprawę do fugowania nanosi się przy pomocy kielni na pacę z gąbką, specjalnie przeznaczoną do fugowania okładzin ceramicznych. Przed przystąpieniem do fugowania należy dokładnie oczyścić powierzchnię okładziny z brudu, kurzu i tłuszczu. Spoiny przed fugowaniem powinny być odpowiednio przygotowane. Powinny one być jednolicie głębokie, wolne od zanieczyszczeń i wstępnie zwilżone wodą. Aby podłoże było jednolicie głębokie, należy bezpośrednio po ułożeniu płytek oczyścić spoiny z zaprawy klejącej.

Pierwsze, wstępne czyszczenie powierzchni okładziny ceramicznej należy wykonać przy pomocy wilgotnych, twardych gąbek o większych porach lub pacy z gąbką. Podczas fugowania należy uważać, aby nie usuwać nadmiaru fugi "na sucho", gdyż istnieje wówczas niebezpieczeństwo zmiany koloru spoiny pod wpływem wcierania suchej zaprawy w wilgotną fugę. Końcowe czyszczenie okładziny ceramicznej wykonuje się przy pomocy odpowiednich ściereczek lub drobnoporowatych, sztywnych gąbek. Za pomocą gąbki myje się okładzinę z płytek do czysta. Następnie wygładza się powierzchnię fugi, delikatnie wycierając ją zgodnie z linią przebiegu. Całość okładziny po wyschnięciu poleruje się za pomocą suchej, miękkiej szmatki.

6.6.4. Kontrola jakości robót

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną należy przeprowadzać przez porównanie wykonanych tynków i okładzin z dokumentacją opisową i rysunkową według protokołów badań kontrolnych i atestów jakości materiałów, protokołów odbiorów częściowych podłoża i podkładu oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiarów.

Dopuszczalne są tylko takie odstępstwa od dokumentacji technicznej, które nie naruszają norm, a są uzasadnione technicznie i uzgodnione z autorem projektu. Zmiany takie powinny być udokumentowane zapisami w dzienniku budowy przez nadzór techniczny.

6.6.4.1. Kontrola jakości robót tynkarskich i malarskich

Badanie winno obejmować co najmniej:

- badanie przyczepności tynku do podłoża,
- badania mrozoodporności tynków zewnętrznych,
- badania grubości tynku,
- sprawdzenie sposobu wykonania obrzutki,
- sprawdzenie wykonania gładzi,
- sprawdzenie kolorystyki oraz jakości pokrycia malarskiego.

Dla wszystkich odmian tynku niedopuszczalne są następujące wady:

- wykwit w postaci nalotu wykrystalizowanych na powierzchni tynku roztworów soli przenikających z podłoża, pleśń itp.,
- zacieki w postaci trwałych śladów na powierzchni tynków,
- odstawanie, odparzenia i pęcherze spowodowane niedostateczną przyczepnością tynku do podłoża.

Badanie kontrolne przyczepności tynku przeprowadza się przez opukiwanie tynku lekkim młotkiem. Po odgłosie należy ustalić, czy tynk dobrze przylega do podłoża (dźwięk czysty), czy też jest odspojony (dźwięk głuchy). W przypadkach wątpliwych można dokonać sprawdzenia wielkości siły przyczepności tynku do podłoża wg normy PN-71/B-04500.

Badania mrozoodporności tynków zewnętrznych przeprowadza się na próbkach stwardniałej zaprawy wg normy PN-71/B-04500. Badania pomija się w odniesieniu do zapraw cementowych.

Badania kontrolne grubości tynku polegają na wycięciu pięciu otworów o średnicy około 30 mm w ten sposób, aby podłoże było odsłonięte ale nie naruszone. Odsłonięte podłoże należy oczyścić z ewentualnych pozostałości zaprawy. Pomiar dokonuje się z dokładnością do 1 mm. Za przeciętną grubość tynku uznaje się średnią wartość z pomiarów w pięciu otworach.

Badania wyglądu powierzchni otynkowanych przeprowadza się za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru. Gładkość powierzchni otynkowanej ocenia się przez potarcie tynku dłonią. Tynki nieprzewidziane do malowania powinny mieć na

całej powierzchni barwę jednakową i o tym samym natężeniu, bez smug i plam. Nie-regularności oraz nierówności powierzchni tynku nie powinny się rzucać w oczy w normalnym oświetleniu. Ocena powierzchni tynku w świetle smugowym (sztucznym świetle padającym pod ostrym kątem albo świetle słonecznym) nie jest miarodajna.

Pęknięcia na powierzchni tynków są niedopuszczalne, z wyjątkiem tynków surowych, w których dopuszcza się włoskowate rysy skurczowe. Wypryski i spęczenia powstające na skutek obecności niezgaszonych cząstek wapna, gliny itp. są niedopuszczalne dla tynków pocienionych, pospolitych, doborowych i wypalanych, natomiast dla tynków surowych są dopuszczalne w liczbie do 5 sztuk na 10 m² tynku. Widoczne miejscowe nierówności powierzchni otynkowanych wynikające z techniki wykonania tynku (np. ślady wygładzania kielnią lub zacierania packą) są niedopuszczalne dla tynków doborowych, a dla tynków pospolitych dopuszczalne są o szerokości i głębokości do 1 mm oraz długości do 5 cm w liczbie 3 sztuk na 10 m² powierzchni otynkowanej.

Badania kontrolne odchylenia powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenia krawędzi od linii prostej należy przeprowadzać za pomocą przykładania do powierzchni tynku i do krawędzi łąty kontrolnej o długości 2 m, a w przypadku gdy powinny one stanowić powierzchnie lub linie krzywe odpowiedniego wzornika wykonanego w skali 1:1. Odchylenia sprawdza się przez pomiar wielkości prześwitu między łątą (lub wzornikiem), a powierzchnią lub krawędzią tynku z dokładnością do 1 mm.

Badania kontrolne prawidłowości spoziomowania powierzchni tynku i krawędzi przeprowadza się za pomocą łąty kontrolnej z wmontowaną dwukierunkową poziomnicą albo za pomocą poziomicy murarskiej, pionu i łąty kontrolnej o odpowiedniej długości.

Sprawdzenie kąta między przecinającymi się płaszczyznami należy przeprowadzać kątownicą i łątą kontrolną. Badanie polega na pomiarze prześwitu między łątą i powierzchnią tynku w odległości 1 m od wierzchołka mierzonego kąta. Odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi zewnętrznych tynków kategorii II ÷ IV nie powinny być większe niż 10 mm na wysokości jednej kondygnacji oraz 30 mm na wysokości całego budynku.

Badania kontrolne tynków na stykach, narożach, w obrzeżach i przy szczelinach dylatacyjnych należy przeprowadzać wzrokowo oraz przez pomiar równoległe z badaniem wyglądu powierzchni otynkowanych. Naroża oraz wszelkie obrzeża tynków powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją, np. wykończone na ostro, zaokrąglone lub zukosowane. Gzymsy i podokienniki zewnętrzne powinny być zabezpieczone obróbkami blacharskimi z kapinosami.

6.6.4.2. Kontrola jakości robót ceramicznych okładzinowych

Badanie winno obejmować co najmniej:

- badanie przyczepności okładziny lub wykładziny ceramicznej, która przy lekkim opukiwaniu nie powinna wydawać głuchego odgłosu,
- badanie odchylenia krawędzi od kierunku poziomego i pionowego przy użyciu łaty o długości 2 m, odchylenie nie powinno przekraczać 2 mm na długości łaty 2 m,
- badanie odchylenia powierzchni od płaszczyzny łatą o długości 2 m, odchylenie nie powinno być większe niż 2 mm na całej długości łaty,
- badanie prawidłowości przebiegu i wypełnienia spoin poziomnicą i pionem z dokładnością do 1 mm,
- badanie grubości warstwy kompozycji klejącej pod płytką, która nie powinna przekraczać wartości określonej przez producenta w instrukcji, na podstawie zużycia kompozycji klejącej.

6.7. Roboty podłogowe i posadzkowe

Zakres robót podłogowych i posadzkowych obejmuje zarówno wykonanie robót podstawowych jak i uzupełniających, do których zaliczyć można wykonanie szlicht, izolacji cieplnych, przeciwwilgociowych, akustycznych oraz warstw wykończeniowych, itp.

6.7.1. Materiały

Jako główne materiały do wykonywania robót podłogowych i posadzkowych należy zaliczyć: papy izolacyjne, folie polietylenowe, płyty styropianowe, cement, piasek, gotowe mieszanki klejowe, płytki terakotowe.

6.7.2. Sprzęt

Do podstawowego sprzętu używanego do robót przy podłogach i posadzkach należy zaliczyć skrzynie do zapraw, wiadra, kielnie murarskie, czerpaki blaszane, poziomice, szczotki stalowe, pędzle, (sprzęt prosty), betoniarki elektryczne, wciągniki, żurawie (sprzęt specjalistyczny).

6.7.3. Wykonanie robót

Warstwy posadzkowe i wykończeniowe winny być zgodnie z dokumentacją projektową. Posadzki w pomieszczeniach mokrych, w których są zainstalowane urządzenia odpływowe powinny posiadać izolację wodoszczelną ułożoną bezpośrednio pod posadzką, a spadek warstwy izolacji wodoszczelnej, podkładu podłogowego i posadzki w kierunku kratki ściekowej powinien wynosić co najmniej 0,5%.

6.7.3.1. Podkłady

Podkład podłogowy może być ułożony bezpośrednio na podłożu lub warstwie izolacji przeciwwilgociowej, paroszczelnej albo na izolacji przeciwdźwiękowej, cieplnej i oddzielony od ścian pomieszczenia paskami tej izolacji – tzw. podkład pływający. Każdorazowo winien być układany zgodnie z dokumentacją projektową.

Należy zwrócić szczególną uwagę na szczeliny dylatacyjne i przeciwskurczowe, zakończenia podłogi przy ścianach oraz na połączenia różnych materiałów posadzki. Przy wykonywaniu prac stosować wkładki (taśmy) dylatacyjne.

Podstawowe wymagania dotyczące wykonania podkładów cementowych:

- grubość podkładu związanego z podłożem nie powinna być mniejsza niż 25 mm, a podkładu na izolacji przeciwwilgociowej nie powinna być mniejsza niż 35 mm,
- grubość podkładu "pływającego" na izolacji przeciwdźwiękowej lub cieplnej z materiału ciągłego (np. wełny mineralnej) nie powinna być mniejsza niż 40 mm, a w przypadku izolacji z wyrobów sztywnych (np. sztywnego styropianu) nie mniejsza niż 35 mm,
- szczeliny dylatacyjne powinny być wykonane w miejscach dylatacji całego obiektu, przy fundamentach urządzeń, wzdłuż osi słupów konstrukcyjnych oraz w liniach od-

graniczających posadzki o wyraźnie różniących się obciążeniach, szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić $4 \div 12$ mm,

- szczeliny dylatacyjne powinny być wypełnione odpowiednim materiałem,
- szczeliny przeciwskurczowe powinny być wykonane w odległościach nieprzekraczających 3 m w podkładach na otwartym powietrzu na podłożu gruntowym, 4 m w podkładach na podłożu gruntowym, ale w pomieszczeniach zamkniętych, 6 m w podkładach usytuowanych w pomieszczeniach z niewielkimi wahaniami temperatury, 5,5 m w podkładach usytuowanych w pozostałych miejscach,
- temperatura powietrza podczas wykonywania podkładów cementowych oraz w ciągu co najmniej 3 dni po wykonaniu podkładu powinna być wyższa niż 5°C ,
- zaprawę cementową lub mieszankę betonową należy przygotować zgodną z dokumentacją projektową,
- zaprawę cementową lub mieszankę betonową należy układać niezwłocznie po jej przygotowaniu, między listwami kierunkowymi o wysokości równej grubości podkładu, z zastosowaniem ręcznego lub mechanicznego zagęszczania powierzchni podkładu,
- w świeżym podkładzie powinny być ukształtowane szczeliny przeciwskurczowe na głębokość od $1/3$ do $1/2$ grubości podkładu,
- w ciągu pierwszych 7 dni podkład powinien być pielęgnowany,
- podkład powinien mieć powierzchnię równą, stanowiącą płaszczyznę poziomą lub zgodną z zaprojektowanym spadkiem; powierzchnia podkładu sprawdzana 2 metrową łatą przykładaną w dowolnym miejscu nie powinna wykazywać prześwitów większych niż 3 mm; odchylenie powierzchni podkładu od płaszczyzny poziomej lub pochylonej nie powinno przekraczać 2 mm/m i 5 mm na całej długości lub szerokości pomieszczenia.

6.8.7.2. Izolacje

Wyroby służące do wykonywania izolacji przeciwwilgociowych podłóg obejmują wyroby rolowe: papy lub folie z tworzyw sztucznych wraz z klejami do przyklejania izolacji do podłoża i preparatami uszczelniającymi oraz kompozyty żywiczne i polimerowo – żywiczne.

Rolki pap lub folii, masy żywiczne oraz kleje i preparaty uszczelniające bezpośrednio przed ich zastosowaniem do wykonania izolacji przeciwwilgociowej powinny mieć temperaturę równą lub zbliżoną do izolowanego podłoża.

Płyty, listwy, kleje i preparaty uszczelniające, bezpośrednio przed ich zastosowaniem do wykonania izolacji przeciwdźwiękowej lub cieplnej, powinny mieć temperaturę zbliżoną do temperatury zabezpieczanego podłoża, nie niższą niż 10°C.

Przygotowanie konkretnych wyrobów do stosowania powinno się odbywać zgodnie z instrukcjami lub technologiami ich stosowania dołączonymi przez producenta do aprobaty technicznej i powołanymi w projekcie.

Podłoże pod izolacją cieplną lub przeciwdźwiękową powinno wykazywać wilgotność nie większą niż 3%, a dopuszczalne zagłębienia w powierzchni podłoża nie powinny przekraczać 5 mm. Sposób wykonania izolacji podłogowych powinien być zgodny z opisem podanym w projekcie.

Podłoża pod izolacje przeciwwilgociowe i parochronne powinny być trwałe, równe, bez wgłębień, wypukłości i pęknięć, czyste i odpylone, bez ostrych krawędzi. Rodzaj wykonywanych izolacji winien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podstawowe czynności związane z przygotowaniem wyrobów izolacyjnych to:

- rozwinięcie papy lub folii, dopasowanie jej do podłoża, przycięcie jej na odpowiednie arkusze, oczyszczenie arkuszy z kurzu, ewentualne nawinięcie arkuszy na rolki, np. z tektury,
- wymieszanie przed użyciem wyrobów polimerowo – cementowych, wyrobów z żywic syntetycznych zarówno jedno, jak i dwuskładnikowych, płynnych klejów i preparatów uszczelniających, co powinno doprowadzić je do ujednolodnienia (osiągnięcia jednolitego wyglądu i koloru); mieszanie powinno się wykonywać mechanicznie przez co najmniej 3 min, rozcieńczenie płynnych wyrobów podanym w projekcie lub instrukcji rozcieńczalnikiem, o ile jest dopuszczane przez producenta, co powinno przygotować wyroby do prawidłowego stosowania, jeżeli uległy zagęszczeniu w trakcie magazynowania.

Przygotowanie płynnych klejów, preparatów uszczelniających, kompozycji z żywic syntetycznych i mieszanek polimerowo – cementowych powinno się odbywać w miejscu suchym, przewiewnym, zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi, w powietrzu o temperaturze nie niższej niż 15°C i nie wyższej niż 25°C oraz wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80%.

Izolacje powinny w sposób ciągły i szczelny zabezpieczać podłogę przed działaniem wody lub pary wodnej. Izolacje powinny ściśle przylegać do chronionego podłoża, a ich powierzchnia powinna być równa, bez lokalnych wgłębień lub wybrzuszeń. Izolacje przeciwwilgociowe powinny być umieszczane w konstrukcji podłogi od strony działania wody, a izolacje parochronne od strony działania pary wodnej.

6.7.2.3. Warstwy wykończeniowe

Warstwy wykończeniowe podłóg winny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Przede wszystkim stosować wykończenia z płytek terakotowych i gres.

6.7.2.3.1. Przygotowanie podłoża pod wykładziny ceramiczne

Podłoże pod wykładziny ceramiczne może stanowić beton lub zaprawa cementowa. Podkłady z zaprawy cementowej powinny mieć wytrzymałość na ścislenie minimum 12 MPa, a na zginanie 3 MPa. Podkłady betonowe powinny być wykonane z betonu co najmniej klasy B-20.

Grubość podkładów cementowych powinna wynosić między innymi:

- 25 mm dla podkładu związanego z podłożem,
- 35 mm dla podkładu na izolacji przeciwwilgociowej,
- 40 mm dla podkładu pływającego na warstwie izolacji akustycznej lub cieplnej.

Grubość podkładu betonowego powinna wynosić co najmniej 50 mm. Powierzchnia podkładu powinna być zatarta na ostro, bez raków, pęknięć i ubytków, czysta, pozbawiona resztek starych wykładzin i odpylona. Niedopuszczalne są zabrudzenia bitumami i środkami antyadhezyjnymi. Dozwolone odchylenie powierzchni podkładu od płaszczyzny w dowolnym miejscu podkładu nie może przekraczać 5 mm na całej długości łąty kontrolnej o długości 2 m.

W podkładzie należy wykonać zgodnie z projektem spadki i szczeliny dylatacyjne, konstrukcyjne i przeciwskurczowe. Na zewnątrz budynków powierzchnia zdylatowanych pól nie powinna być większa niż 10 m² przy maksymalnej długości boku nie większej niż 3,5 m. Wewnątrz budynków pola dylatacyjne powinny mieć wymiary nie większe niż 5 x 6 m. Dylatacje powinny być wykonane w miejscach dylatacji budynku, wokół fundamentów maszyn, słupów konstrukcyjnych oraz na styku z innymi

rodzajami wykładzin. Szczegółowe informacje o układzie warstw podłogowych, wielkości i kierunku spadków, miejsc osadzenia wpustów oraz miejsc wykonania dylatacji powinny być podane w projekcie.

6.7.2.3.2. Układanie płytek ceramicznych wykładzinowych

Wykładzina ceramiczna podłogi powinna charakteryzować się odpowiednią wytrzymałością między innymi na odrywanie płytek, na naciski, uderzenia, zmiany temperatury, zawilgocenie czy działanie agresywnego chemicznie środowiska. Ważne jest zatem takie dobranie wszystkich warstw tworzących podłogę, aby wzajemnie współgrały takie ich parametry jak: rozszerzalność termiczna, sztywność lub elastyczność. Parametry te wpływają na rozmieszczenie szczelin dylatacyjnych oraz ustalenie odpowiednich wymiarów powierzchni i połączeń między płytkami a podłożem.

Płytki ceramiczne przed przyklejeniem należy posegregować według wymiarów, gatunków i odcieni oraz wyznaczyć linię, od której układane będą płytki. Następnie przygotowuje się kompozycję klejącą zgodnie z instrukcją producenta. Należy rozprowadzić ją po podłożu pacą ząbkowaną ustawioną pod kątem około 50°. Kompozycja powinna być nałożona równomiernie i pokrywać całą powierzchnię podłoża. Powierzchnia z nałożoną warstwą kompozycji klejącej powinna pozwolić na wykonanie wykładzin w ciągu 10 minut. Po nałożeniu kompozycji klejącej płytki układa się od wyznaczonej linii. Nakładając płytkę, należy ją lekko przesunąć po podłożu (ok. 1 ÷ 2 cm), ustawić w żądanej pozycji i docisnąć tak, aby warstwa kleju pod płytką miała grubość 6 ÷ 8 mm. Przesunięcie nie może powodować zgarniania kompozycji klejącej. W celu dokładnego umocowania płytki i utrzymania oczekiwanej szerokości spoiny należy stosować wkładki dystansowe. Po wykonaniu fragmentu wykładziny należy usunąć nadmiar kompozycji klejącej ze spoin między płytkami.

Zaleca się, aby szerokość spoiny przy płytkach o długości boku wynosiła:

- bok płytki 100 ÷ 200 mm – spoina szerokości około 3 mm,
- bok płytki 200 ÷ 600 mm – spoina szerokości około 4 mm,

Po związaniu kleju należy usunąć wkładki dystansowe i wypełnić spoiny zaprawą do fugowania na menisk wklęsły. W wykładzinie należy wykonać dylatację w miejscach dylatacji podkładu, a szczeliny dylatacyjne wypełnić masą dylatacyjną lub

zastosować specjalne wkładki. Masa dylatacyjna i wkładki dylatacyjne powinny mieć aktualną aprobatę techniczną.

6.7.3. Kontrola jakości

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 łątą,
- sprawdzenie spadków podkładu posadzkowego za pomocą 2-metrowej łąty 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 oraz prostoliniowości szczelin oraz wysokości cokołów,
- sprawdzenie wytrzymałości betonu, zaprawy cementowej, gipsu lub innych materiałów, z których podkład został wykonany, metodami nieniszczącymi.

W trakcie prac dotyczących podłóg są wymagane odbiory przejściowe:

- odbiór podłoża betonowego pod konstrukcją podłogi,
- odbiór każdej z warstw izolacji przeciwwilgociowej, np. gruntowania, warstwy spodniej, warstwy wierzchniej,
- odbiór każdej z warstw izolacji parochronnej,
- odbiór każdej z warstw izolacji cieplnej,
- odbiór warstwy ochronnej izolacji cieplnej lub przeciwdźwiękowej,
- odbiór każdej z warstw izolacji przeciwdźwiękowej,
- odbiór podłogowego podkładu betonowego, z zaprawy cementowej,
- odbiór warstw: wyrównawczej, wygładzającej, adhezyjnej itp.,
- odbiór każdej z warstw posadzkowych, jeżeli posadzka jest zaprojektowana z kilku warstw, np. izolacji wodoszczelnej lub chemoodpornej pod nawierzchnią posadzki.

6.8. Izolacje i okładziny przeciwpożarowe

Przygotowanie podłoża oraz samo wykonanie izolacji i okładzin przeciwpożarowych winno być zgodne z dokumentacją projektową oraz wytycznymi i instrukcjami producenta zabezpieczenia.

7. Zakres badań odbiorczych

Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym wadliwie wykonane prace przedstawione zostaną do ponownych badań.

W procesie realizacji budowy mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe. Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót przed zakończeniem budowy kolejnych, a w szczególności robót podlegających zakryciu. Przed przekazaniem do eksploatacji, należy dokonać odbioru końcowego.

Odbiór końcowy polega na:

- sprawdzeniu protokołów z odbiorów częściowych i stwierdzeniu zrealizowania zawartych w nich postanowień, usunięciu usterek i innych niedomagań, w szczególności sprawdzeniu protokołów z prób szczelności,
- sprawdzeniu aktualności dokumentacji technicznej, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia.

Odbiory, częściowy i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też nie ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

8. Podstawa rozliczania robót

Rozliczenie robót montażowych może być dokonana jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym, a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Podstawę rozliczenia i płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie określonych w ofercie cen jednost-

kowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu, obsługę sprzętu,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie robót pomocniczych,
- montaż instalacji,
- wykonanie prób szczelności,
- usunięcie wad i usterek powstałych w trakcie wykonywania robót.

9. Dokumenty odniesienia

„Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych”, Wydawnictwo Verlag Dashofer 2006.