

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

DO PROJEKTU REMONTU, DOCIEPLENIA I ADAPTACJA
CZĘŚCI BUDYNKU OSP NA POTRZEBY ŚWIETLICY
WIEJSKIEJ

Lokalizacja inwestycji: **dz. o nr ew. 360/2, 360/4, 360/5 przy ul. Hubala 51 w Woli Zaradzyńskiej, obręb nr 24 -Wola Zaradzyńska, gmina Ksawerów, powiat pabianicki**

Inwestor: **Gmina Ksawerów, ul. Kościuszki 3h, 95-054 Ksawerów**

Branża: Branża budowlana

Projektant: mgr inż. arch. Antoni Baryła

Łódź, wrzesień 2013

SPIS TREŚCI

1. Część ogólna.....	3
1.1. Przedmiot zamówienia.....	3
1.2. Przedmiot i zakres robot objętych w Specyfikacji Technicznej.....	3
1.3. Określenia podstawowe.....	3
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robot.....	5
2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.....	5
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów budowlanych.....	5
2.2. Wymagania dotyczące jakości materiałów.....	6
2.3. Wymagania dotyczące transportu materiałów.....	6
2.4. Wymagania dotyczące składowania materiałów.....	6
3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn	7
4. Wymagania dotyczące rusztowań, ruchomych podestów.....	7
5. Wymagania dotyczące sposobu wykonywania prac na wysokości.....	9
6. Wymagania dotyczące wykonania robot.....	10
6.1. Prace przygotowawcze.....	10
6.2. Roboty rozbiórkowe.....	11
6.3. Roboty ziemne.....	12
6.4. Roboty konstrukcyjne.....	16
6.5. Roboty murowe i ścianki działowe z płyt gipsowo – kartonowych.....	26
6.6. Roboty tynkarskie, malarskie, okładzinowe.....	34
6.7. Roboty izolacyjne, dekarские i blacharskie.....	48
6.8. Roboty podłogowe i posadzkowe.....	57
6.9. Izolacje i okładziny przeciwpożarowe.....	61
6.10. Dźwigi osobowe.....	61
7. Zakres badań odbiorczych.....	61
8. Podstawa rozliczania robot.....	62
9. Dokumenty odniesienia.....	62

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBOT

1. Część ogólna

Niniejszą Specyfikację Techniczną wykonania i odbioru robot 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 robot 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 robot, w zakresie sposobu wykonania robot budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robot.

1.1. Przedmiot zamówienia

Adres inwestycji: dz. o nr ew. 360/2, 360/4, 360/5 przy ul. Hubala 51 w Woli Zaradzyńskiej, obręb nr 24 - Wola Zaradzyńska, gmina Ksawerów, powiat pabianicki (województwo łódzkie)

Inwestor: Gmina Ksawerów, ul. Kościuszki 3h, 95-054 Ksawerów

Przedmiotem zamówienia jest projekt remontu, docieplenia i adaptacja części budynku OSP na potrzeby świetlicy wiejskiej.

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 robot budowlanych, w tym: przede wszystkim robot 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) właściwościach 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 robot budowlanych, powodujący powstanie nowego budynku lub nowej części budynku.

Rekonstrukcja – czyli odbudowa, odtworzenie zniszczonego obiektu, termin używany często w odniesieniu do zniszczonych obiektów zabytkowych.

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

Rozbudowa, nadbudowa – powiększenie istniejącego obiektu, przede wszystkim jego kubatury przez dobudowanie nowych struktur konstrukcyjnych, wykończeniowych i instalacyjnych.

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.

Termomodernizacja – przedsięwzięcie budowlane (z reguły zestaw usprawnień termomodernizacyjnych

ingerujących w strukturę budowlaną i instalacyjną) zakładające

poprawę parametrów energetycznych obiektu, przede wszystkim racjonalizację zapotrzebowania na ciepło (ale również zapotrzebowania na energię elektryczną i wodną);

Kondygnacja – należy przez to rozumieć poziomą nadziemną lub podziemną część budynku, zawarta między górną powierzchnią stropu lub warstwy wyrownawczej 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 górną powierzchnią stropu lub warstwy wyrownawczej 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.

Antresola – należy przez to rozumieć górną część kondygnacji lub pomieszczenia znajdującą się nad przedzielającym je stropem pośrednim o powierzchni mniejszej od powierzchni tej kondygnacji lub pomieszczenia, niezamkniętą przegrodami budowlanymi od strony wnętrza, z którego jest wydzielona.

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.

Suterena – należy przez to rozumieć kondygnację budynku lub jej część zawierającą pomieszczenia, w której poziom podłogi w części lub całości znajduje się poniżej poziomu projektowanego lub urządzonego terenu, lecz co najmniej od strony jednej ściany z oknami poziom podłogi znajduje się nie więcej niż 0,9 m poniżej poziomu terenu przylegającego do tej strony budynku.

Powierzchnia wewnętrzna budynku – należy przez to rozumieć sumę powierzchni wszystkich kondygnacji budynku, mierzoną po wewnętrznym obrysie przegrod zewnętrznych budynku w poziomie podłogi, bez pomniejszenia o powierzchnię przekroju poziomego konstrukcji i przegrod 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 wyrownawczą 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 niewielkie 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 wyrob 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 wywrocenia, zsunienia, rozsunięcia lub spadania składowanych wyrobów i urządzeń. Materiały składa się w miejscu wyrownanym do poziomu.

Materiały drobnicowe układa się w stosy o wysokości nie większej niż 2 m, dostosowane do rodzaju i wytrzymałości tych materiałów. Stosy materiałów workowanych 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 robot. Sprzęt używany do robot powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robot, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robot, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robot 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, ruchomych podestów

Rusztowania i ruchome podesty robocze powinny być wykonywane i użytkowane zgodnie z dokumentacją producenta albo projektem indywidualnym, a osoby zatrudnione przy montażu i

demontażu 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 lub ruchomym podeście roboczym 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 lub ruchomego podestu roboczego.

Rusztowania i ruchome podesty robocze 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 robot w pozycji niepowodującej nadmiernego wysiłku,
- mieć poręcz ochronną,
- mieć pionowy komunikacyjny, odległość najbardziej oddalonego stanowiska pracy od pionu komunikacyjnego rusztowania nie powinna być większa niż 20 m, a między pionami nie większa niż 40 m.

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. Konstrukcja rusztowania nie może wystawać poza najwyżej położoną linię kotew więcej niż 3 m, a pomost roboczy umieszcza się nie wyżej niż 1,5 m ponad ta linię. W przypadku odsunięcia rusztowania od ściany ponad 0,2 m należy stosować balustrady od strony tej ściany. Rusztowanie z elementów metalowych powinno być uziemione i mieć instalację piorunochronną. Natomiast usytuowanie rusztowania w obrębie ciągów komunikacyjnych wymaga zgody właściwych organów nadzorujących te ciągi oraz zastosowania wymaganych przez nie środków bezpieczeństwa.

Rusztowania usytuowane bezpośrednio przy drogach, ulicach oraz w miejscach przejazdów i przejść dla pieszych, oprócz standardowych wymagań, powinny posiadać daszki ochronne i osłonę z siatek ochronnych, których stosowanie nie zwalnia jednak z obowiązku stosowania balustrad.

Osoby dokonujące montażu i demontażu rusztowań są zobowiązane do stosowania urządzeń zabezpieczających przed upadkiem z wysokości. Przed montażem lub demontażem rusztowań należy wyznaczyć i ogrodzić strefę niebezpieczną. Montaż, eksploatacja i demontaż rusztowań oraz ruchomych podestów roboczych, usytuowanych w sąsiedztwie napowietrznych linii

elektroenergetycznych, są dopuszczalne, jeżeli linie znajdują się poza strefą niebezpieczną. W innym przypadku, przed rozpoczęciem robot, napięcie w liniach napowietrznych powinno być wyłączone.

Montaż, eksploatacja i demontaż rusztowań i ruchomych podestów roboczych

są zabronione:

- jeżeli o zmroku nie zapewniono oświetlenia pozwalającego na dobra widoczność,
- w czasie gęstej mgły, opadów deszczu, śniegu oraz gołoledzi,
- w czasie burzy lub wiatru o prędkości przekraczającej 10 m/s.

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. Wchodzenie na pomost i schodzenie z niego ruchomego podestu roboczego jest dozwolone, jeżeli pomost znajduje się w najniższym położeniu lub w położeniu przewidzianym do wchodzenia oraz jest wyposażony w zabezpieczenia zgodnie z instrukcją producenta.

Przepisy określają również zachowanie się na ruchomym podeście. Zabronione jest wykonywanie gwałtownych ruchów, przechylanie się przez poręczę, gromadzenie wyrobów, materiałów i narzędzi po jednej stronie ruchomego podestu roboczego oraz opieranie się o ścianę obiektu budowlanego przez osoby znajdujące się na podeście. Również łączenie ze sobą dwóch sąsiednich ruchomych podestów roboczych oraz przechodzenie z jednego na drugi są zabronione.

Rusztowania i ruchome podesty robocze powinny być każdorazowo sprawdzane przez kierownika budowy lub uprawnioną osobę po silnym wietrze, opadach atmosferycznych oraz działaniu innych czynników, stwarzających zagrożenie dla bezpieczeństwa wykonania prac i po przerwach roboczych dłuższych niż 10 dni oraz okresowo, nie rzadziej niż raz w miesiącu.

W czasie burzy i przy wietrze o prędkości większej niż 10 m/s pracę na ruchomym podeście roboczym należy przerwać, a pomost podestu opuścić do najniższego położenia i zabezpieczyć przed jego przemieszczaniem. W przypadku braku dopływu prądu elektrycznego przez dłuższy okres znajdujący się w gorze pomost ruchomego podestu roboczego należy opuścić za pomocą urządzenia ręcznego. Naprawa ruchomych podestów roboczych może być dokonywana wyłącznie w ich najniższym położeniu. Przemieszczanie rusztowań przejezdnych, w przypadku gdy przebywają na nich ludzie, jest zabronione. Rusztowania i ruchome podesty robocze mogą być wykorzystywane wyłącznie zgodnie z przeznaczeniem.

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.

Takie same balustrady powinny zabezpieczać:

- otwory w stropach, na których prowadzone są roboty lub do których możliwy jest dostęp ludzi,
- otwory w ścianach zewnętrznych obiektu budowlanego, stropach lub inne, których dolna krawędź znajduje się poniżej 1,1 m od poziomu stropu lub pomostu,
- pozostawione w czasie wykonywania robot w ścianach otwory, zwłaszcza otwory na drzwi, balkony, szyby dźwigowe.

Przemieszczane w poziomie stanowisko pracy powinno mieć zapewnione mocowanie końcówki linki bezpieczeństwa do pomocniczej liny ochronnej lub prowadnicy poziomej, zamocowanej na wysokości około 1,5 m, wzdłuż zewnętrznej strony krawędzi przejścia. Wytrzymałość i sposób

zamocowania prowadnicy, o której mowa w ust. 1, powinny uwzględniać obciążenie dynamiczne spadającej osoby. W przypadku gdy zachodzi konieczność przemieszczania stanowiska pracy w pionie, linka bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa powinna być zamocowana do prowadnicy pionowej za pomocą urządzenia samohamującego. Długość linki bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa nie powinna być większa niż 1,5 m. Drabina bez pałąków, której długość przekracza 4 m, przed podniesieniem lub zamontowaniem powinna być wyposażona w prowadnicę pionową, umożliwiającą założenie urządzenia samohamującego, połączonego z linką bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa. Prowadnica pionowa z urządzeniem samohamującym może być zamocowana na wznoszonej konstrukcji drabiny, na klamrach lub szczeblach, w odległości od osi drabiny nie większej niż 0,4 m. Osoby korzystające z urządzeń krzesełkowych, drabin linowych lub ruchomych podestów roboczych powinny być dodatkowo zabezpieczone przed upadkiem z wysokości za pomocą prowadnicy pionowej, zamocowanej niezależnie od lin nośnych drabiny, krzesełka lub podestu. Taka prowadnica pionowa powinna być naciągnięta w sposób umożliwiający przesuwanie w górę aparatu samohamującego oraz powinna być zabezpieczona przed odchyłaniem się większym niż o 2 m. Urządzenia zabezpieczające przed odchyłaniem się lin powinny umożliwiać przesuwanie się urządzenia samohamującego. Długość linki bezpieczeństwa łączącej szelki bezpieczeństwa z aparatem samohamującym nie powinna przekraczać 0,5 m.

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:

- wytyczyć geodezyjne nowe obiekty w terenie,
- wykonać niwelacji terenu w rejonie nowych obiektów,
- 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 robot budowlanych jest niezbędne wejście do sąsiedniego budynku, lokalu lub na teren sąsiedniej nieruchomości, Inwestor jest obowiązany przed rozpoczęciem robot 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 robot, 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”. Zajęcie, na potrzeby budowy, pasa drogowego lub jego części może nastąpić po spełnieniu wymagań określonych w odrębnych przepisach. Geodezyjnemu wyznaczeniu w terenie, a po wybudowaniu, geodezyjnej inwentaryzacji podlegają obiekty budowlane wymagające pozwolenia na budowę, a także przyłącza do budynku: elektroenergetyczne, wodociągowe, gazowe, ciepłne i telekomunikacyjne. Przez pojęcie „wykonanie niwelacji terenu” należy rozumieć szereg czynności technicznych zmierzających do uzyskania takiej konfiguracji miejsca przeznaczonego pod budowę, jaka wynika z projektu budowy, a także czynności pomiarowe mające na celu osiągnięcie zamierzonych parametrów wysokościowych terenu.

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 robot. 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 robot 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 powtórzonego 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 robot rozbiorkowych należy zaliczyć przede wszystkim łomy, kilofy, oskardy, młoty, łopaty, szufle, wiadra, taczki, piły do metalu, betonu i drewna, wciągarki ręczne lub elektryczne, rusztowania systemowe oraz pomosty wewnętrzne.

6.2.3. Transport

Do transportu należy stosować samochody skrzyniowe oraz samowyładowcze.

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

Roboty rozbiorkowe należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej. Teren, na którym prowadzone są roboty rozbiorkowe obiektu budowlanego, należy ogrodzić i oznakować tablicami ostrzegawczymi. Zabronione jest prowadzenie robot rozbiorkowych, jeżeli zachodzi możliwość przewrocenia części konstrukcji obiektu przez wiatr. Wszelkie roboty rozbiorkowe należy wstrzymać w przypadku, gdy prędkość wiatru przekracza 10 m/s. W czasie prowadzenia robot rozbiorkowych zabronione jest przebywanie ludzi na niżej położonych kondygnacjach w rejonie prowadzonych prac. Do usuwania gruzu w czasie robot rozbiorkowych należy stosować zsuwnice pochyłe lub rynny zsypowe, które powinny mieć zabezpieczenie przed wypadaniem gruzu. Zabronione jest przewracanie ścian lub innych części obiektu przez podkopywanie i podcinanie. W czasie wykonywania robot rozbiorkowych sposobami zmechanizowanymi wszystkie osoby i maszyny powinny znajdować się poza strefą niebezpieczną. W czasie wykonywania robot rozbiorkowych sposobem przewracania długość umocowanych lin powinna być trzykrotnie większa od wysokości obiektu.

6.2.5. Kontrola jakości

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

6.3. Roboty ziemne

Zakres robot ziemnych obejmuje wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych wraz z ich zasypaniem z zagęszczaniem gruntu i wywozem nadmiaru ziemi samochodami samowyładowczymi.

Roboty ziemne dotyczą przede wszystkim prac związanych z wykopami fundamentowymi oraz wykopami przy odkrywaniu istniejących fundamentów dla wykonania izolacji pionowych.

6.3.1. Sprzęt

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

6.3.2. Transport

Do transportu należy stosować samochody samowyładowcze. 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

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu, określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących się znaleźć w zasięgu prowadzonych robot. 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 robot ziemnych.

Jeżeli teren, na którym wykonywane są roboty ziemne nie może być ogrodzony, wykonawca robot powinien zapewnić jego stały dozór. Przed rozpoczęciem wykonywania robot ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak: elektroenergetyczne, gazowe, telekomunikacyjne, ciepłownicze, wodociągowe i kanalizacyjne, kierownik budowy jest zobowiązany do określenia bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonania tych robot. Bezpieczną odległość kierownik budowy ustala w porozumieniu z właściwą jednostką, w której zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje. Miejsca tych robot należy oznakować napisami ostrzegawczymi i ogrodzić. Podczas wykonywania robot ziemnych w razie przypadkowego odkrycia lub naruszenia instalacji niezwłocznie przerywa się pracę i ustala z właściwą jednostką zarządzającą daną instalacją dalszy sposób wykonywania robot. Jeżeli podczas wykonywania robot ziemnych zostaną odkryte przedmioty trudne do identyfikacji, przerywa się dalszą pracę i zawiadamia się osobę nadzorującą roboty ziemne.

W czasie wykonywania robot ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. Prowadzenie robot ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych, a także głębienie wykopów poszukiwawczych powinny odbywać się ręcznie.

W miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokoło wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady składające się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,1 m oraz w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Wolna przestrzeń między deską krawężnikową a poręczą wypełnia się w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem z wysokości. Dodatkowo balustrady takie powinny być zaopatrzone w czerwone światło ostrzegawcze.

Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa, wykop należy szczelnie przykryć w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do niego. W przypadku przykrycia wykopu zamiast balustrad teren robot można oznaczyć za pomocą balustrad z lin lub taśm z tworzyw sztucznych, umieszczonych wzdłuż wykopu na wysokości 1,1 m i w odległości 1 m od krawędzi wykopu. 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.

Niedopuszczalne jest podczas wykonywania robót ziemnych:

- tworzenie nawisów przy wykonywaniu wykopów,
- włączanie mechanizmu obrotu maszyny roboczej w trakcie napełniania naczynia roboczego gruntem,
- przebywanie osób w zasięgu działania naczynia roboczego maszyny roboczej,
- przemieszczanie maszyny roboczej po pochyleniach przekraczających dopuszczalny stopień określony w jej dokumentacji techniczno – ruchowej,
- wykonywanie tych robot pod czynnymi napowietrznymi liniami energetycznymi w odległości mniejszej niż określają to odrębne przepisy,
- przebywanie osób w kabinie pojazdu do transportu wykopanego gruntu, w czasie załadunku jego skrzyni w przypadku, gdy kabina pojazdu nie została konstrukcyjnie

wzmocniona.

W czasie wykonywania wykopów ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu (bezpieczne nachylenie powinno być określone w dokumentacji projektowej w określonych prawem przypadkach) należy:

- w pasie terenu przylegającego do górnej krawędzi skarpy, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, wykonać spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych w kierunku od wykopu,
- likwidować naruszenie struktury gruntu skarpy usuwając naruszony grunt, z zachowaniem bezpiecznego nachylenia w każdym punkcie skarpy,
- sprawdzać stan skarpy po deszczu, mrozie lub po dłuższej przerwie w pracy.

Metody wykonania robot, tj. ręczne, czy mechaniczne, powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych, ustaleń instytucji uzgadniających oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Ziemię z wykopów w ilości przewidzianej do ponownego wykorzystania (zasyp wykopów) należy składować wzdłuż wykopu lub na składowiskach tymczasowych zależnie od zainwestowania terenu, nadmiar wydobytego gruntu z wykopu, który nie będzie użyty do zasypania, powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

W czasie wykonywania koparką wykopów wąskoprzestrzennych należy wykonywać obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu lub zastosować obudowę prefabrykowaną, z użyciem wcześniej przewidzianych urządzeń mechanicznych. Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu. Odległość między zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20 m. Wchodzenie do wykopu i wychodzenie po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku zabronione. Przy wykonywaniu robot ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować. Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6 m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.

Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu, a koparką jest zabronione nawet w czasie postoju. Stosowanie sprzętu mechanicznego do wykonywania wykopów dozwolone jest tylko w takich przypadkach, gdy trasa wykopu przebiega przez teren niezabudowany, co najmniej 3 m od jakiegokolwiek innego uzbrojenia, w terenach uzbrojonych, co najmniej 2 m od skaju uzbrojenia, na które jest dokładna i ważna lokalizacja geodezyjna. W pozostałych przypadkach roboty ziemne prowadzić ręcznie. 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. Przy dużym zagęszczeniu urządzeń podziemnych wskazane jest wykonywanie wykopów kontrolnych, w celu dokładnego ustalenia położenia przewodów. W takim przypadku za pomocą kilofów lub młotów pneumatycznych dopuszczalne jest tylko zrywanie nawierzchni. Pozostałe warstwy usuwać przy pomocy łopat. 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 wyrownania 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 spoistych 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 budową.

Tymczasowa obudowa wykopów i wyrobisk podziemnych nie powinna być eksploatowana dłużej niż 2 lata, jeżeli projekt zabezpieczeń nie przewiduje inaczej. Podgrzewanie, rozmrażanie lub zamrażanie gruntu powinno być prowadzone zgodnie z dokumentacją projektową oraz instrukcją bezpieczeństwa, opracowaną przez wykonawcę. Teren, na którym odbywa się podgrzewanie, rozmrażanie lub zamrażanie gruntu powinien być przez cały czas procesu ogrodzony i oznakowany tablicami ostrzegawczymi, oświetlony o zmroku i w porze nocnej oraz fachowo nadzorowany.

Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości poniżej 1 m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osob klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną. Wykopy tymczasowe powinny być wykonywane bezpośrednio przed wykonaniem przewidzianych w nich robot i zlikwidowane zaraz po ich zakończeniu.

Wykopy zewnętrzne po obwodzie do poziomu fundamentów należy wykonać ręcznie – odcinkami o długości 2m. Usunięcie ziemi z wykopów zewnętrznych winno odbywać się na odkład.

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 robot, 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 robot ziemnych należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych

robot na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robot ziemnych. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren robot 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 robot i po ich zakończeniu,
- zagęszczenie zasypanego wykopu.

6.4. Roboty konstrukcyjne

Zakres robot 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 robot konstrukcyjnych należy stosować materiały zgodne z dokumentacją projektową. Do podstawowych materiałów, z których wykonywane są elementy konstrukcyjne należą: beton klasy 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 robot 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. Ręczne podawanie w pionie długich przedmiotów, a w szczególności desek lub bali, jest dozwolone wyłącznie do wysokości 3 m. Roboty ciesielskie z drabin można wykonywać wyłącznie do wysokości 3 m.

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 wyrownanym i odwodnionym podłożu albo na podkładach. Podpory pod prętami powinny być rozmieszczone dostatecznie gęsto, aby pręty nie ugięły 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

między betonem i zbrojeniem, a w konsekwencji osłabienie zakotwienia. O ile dokumentacja projektowa nie mówi inaczej, wymaga się aby przy zaginaniu pręta hakiem połokrągłym i prostym długość odcinka prostego poza zagięciem wynosiła co najmniej 5 średnic pręta zagananego.

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 robot 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, dla grubszych grubość tę należy zwiększyć o 5 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/m³.

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 roztwor 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 kłapy łatwo otwieralne. Oprożnianie pojemnika z mieszanki betonowej powinno się odbywać stopniowo i równomiernie, aby nie dopuścić do przeciążenia deskowania. Zabronione jest wylewanie 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. Formy do produkcji elementów prefabrykowanych o masie większej niż 50 kg powinny być przemieszczane za pomocą urządzeń mechanicznych. W czasie podnoszenia elementu prefabrykowanego należy sprawdzić dynamometrem masę elementu zawieszonego na haku dźwigu oraz stwierdzić czy nie nastąpiło przyssanie lub przyczepienie się powierzchni elementu do formy. W przypadku odczytywania wskazań dynamometru na ziemi odczytujący pracownik nie powinien znajdować się bliżej krawędzi formy niż $1,5 \text{ m}$. Jeżeli strzałka dynamometru dojdzie do granicy nominalnego udźwigu, a element nie zostanie podniesiony, należy natychmiast wstrzymać dalsze podnoszenie. Ponowne podnoszenie może nastąpić po odspojeniu elementu od powierzchni formy. Przy wykonywaniu robot betonowych konieczne jest zapewnienie odpowiednich warunków formowania mieszanki betonowej, które umożliwiają szczelne i jednorodne wypełnienie formy. Klasę konsystencji betonu dobiera wykonawca robot betonowych, uzależniając stopień ciekości od sposobu podawania, układania i zagęszczania mieszanki betonowej.

6.4.3.2. Roboty montażowe

Roboty montażowe konstrukcji stalowych i prefabrykowanych elementów wielkowymiarowych 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. Fundamenty, śruby kotwiące i inne podpory konstrukcji powinny być usytuowane do połączenia z konstrukcją przed rozpoczęciem montażu. Wymiary kielichów i gniazd do zamocowania elementów konstrukcji powinny umożliwiać regulację położenia tych elementów oraz ich zamocowanie montażowe i stałe. Przed rozpoczęciem montażu nośność zakotwień, śrub i ścianek zagłębień kielichowych powinna osiągnąć wartość odpowiednią do bezpiecznego przenoszenia obciążeń montażowych. Podpory konstrukcji należy utrzymywać przez cały okres montażu w stanie zapewniającym przekazywanie obciążeń. Śruby i elementy kotwiące należy przed zabetonowaniem osadzić trwale w prawidłowym położeniu za pomocą szablonów. Obsadzenie śrub w studzienkach w studzienkach fundamentowych może być dopuszczone w przypadku braku możliwości osadzenia śrub podczas betonowania fundamentów. Średnica studzienki na śrubę kotwioną mechanicznie podczas montażu do elementu zabetonowanego w fundamencie powinna umożliwiać swobodny montaż kotwi. Głębokość studzienki powinna być większa o 150 mm od głębokości zakotwienia. Studzienki należy zabezpieczyć przed zamarznięciem wody. Aby umożliwić regulację położenia śruby, średnica studzienki lub gniazda wokół górnej części śruby zabetonowanej w fundamencie powinna wynosić nie mniej niż 75 mm lub trzykrotna średnica śruby. Do regulacji podczas montażu mogą być stosowane podkładki stalowe lub dodatkowe nakrętki na śrubach zabetonowanych przed montażem. Długość śrub ponad fundamentem i długość części gwintowanej powinna umożliwiać regulację podstawy

w skrajnych położeniach w stosunku do podstawy fundamentu. W przypadkach, w których zastosowanie przekładek nie pozwala na wyregulowanie konstrukcji, należy dokonać odpowiedniej korekty elementów w warsztacie. Podczas przeprowadzania regulacji nie wolno dopuszczać do powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń w konstrukcji. Stałe połączenie winno być wykonane dopiero po dopasowaniu styków i wyregulowaniu całej konstrukcji lub jej niezależnej części. Połączenia śrubowe winny być zabezpieczone przed rozkręcaniem. W każdym stadium montażu konstrukcja powinna mieć zdolność przenoszenia sił wywołanych wpływami atmosferycznymi oraz obciążeniem montażowym, sprzętem i materiałami. Przed ostatecznym przymocowaniem konstrukcji do fundamentu lub innych stałych części obiektu należy zapewnić jej stateczność i geometryczną niezmienność za pomocą odciągów linowych lub sztywnych rozpor. Odciągi powinny być połączone z konstrukcją powyżej jej środka ciężkości. Bezwzględnie wymagane jest należyte napięcie lin, a ich liczba powinna być wystarczająca do zapewnienia stateczności elementu. Końcówki lin stalowych należy łączyć za pomocą zacisków śrubowych (minimum 3 zaciski przy średnicy liny do 17 mm).

Podlewki pod słupy, maszyny i inne urządzenia techniczne należy wykonywać po wyregulowaniu tych konstrukcji. Grubość podlewki winna mieć $30 \div 50$ mm. Bezpośrednio przed wykonaniem podlewki przestrzeń do wypełnienia należy oczyścić. Podlewki cementowe należy stosować jedynie w temperaturze dodatniej, jeżeli instrukcja producenta nie zaleca inaczej. Na podlewki zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego klasy nie niższej niż 32,5. Zaprawę należy wymieszać przed użyciem i stosować odpowiednio do konsystencji w stanie ciekłym do podlewania i w stanie wilgotnym do podbijania, tak aby wolna przestrzeń została całkowicie wypełniona. Jeżeli wolna przestrzeń od krawędzi przekracza 150 mm należy przewidzieć otwory odpowietrzające. Przed wykonaniem podlewki oraz przed upływem czasu potrzebnego na dostateczne jej stwardnienie niedopuszczalne jest obciążanie konstrukcji. 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. Zabronione jest przebywanie osób na gornych płaszczyznach ścian, belek, słupów, ram lub kratownic oraz na dwóch niższych kondygnacjach, znajdujących się bezpośrednio pod kondygnacją, na której są prowadzone roboty montażowe. Prowadzenie montażu z elementów wielkowymiarowych jest zabronione przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s, a także przy złej widoczności o zmierzchu, we mgle i w porze nocnej, jeżeli stanowiska pracy nie mają wymaganego odrębnymi przepisami oświetlenia.

Elementy prefabrykowane można zwolnić z podwieszenia po ich uprzednim zamocowaniu w miejscu wbudowania. W czasie zakładania stężeń montażowych, wykonywania robot 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. Kształtowanie na zimno należy wykonywać zgodnie z właściwościami materiału. W szczególności promień gięcia r blach i kształtowników walcowanych na gorąco powinien spełniać następujący warunek: $r \geq 25b$ przy gięciu wokół osi symetrii oraz $r \geq 45b$ przy gięciu wokół osi niebędącej osią symetrii, gdzie b jest grubością elementu. Przy prostowaniu minimalny promień gięcia powinien być dwukrotnie większy. Nie należy kuć stali na zimno.

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 opor” 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.

Śruby fundamentowe mogą być wykonywane indywidualnie z prętów walcowanych na gorąco ze stali kategorii nie wyższej niż S355. Łączniki nie ujęte w normach, np. śruby rozporowe i wklejane, powinny mieć właściwości techniczne zgodne z wymaganiami projektu.

Otwory pod śruby, sworznie i nity mogą być wykonywane przez wykrawanie bez rozwiercania, z wyjątkiem stref elementów, gdzie projektant nie dopuszcza utwardzenia materiału. Jeśli dopuszczane 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 karbow. 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 szepnych lub odpowiedniego oprzyrządowania, aby podczas spawania był zachowany właściwy odstęp pomiędzy brzegami materiału, a po ukończeniu spawania odchyłki wymiarów elementu miesiły się w dopuszczalnych granicach. Minimalna długość spoin czepnych powinna wynosić 50 mm, ale dla grubości materiału mniejszej niż 12 mm dopuszcza się, aby minimalna długość spoin szepnych wynosiła minimum czterokrotną grubość elementu grubszego. Jeśli spoina szepna ma być włączona w spoinę projektowaną (nieusunięta – całkowicie przetopiona w procesie spawania), to kształt spoiny czepnej i materiały do jej wykonania powinny być stosowane z uwzględnieniem właściwości spoiny projektowanej. W innym przypadku spoina szepna 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 projektowana z uwzględnieniem ewentualnego głębokiego wtopienia. Zakończenia spoiny czołowej powinny mieć jakość i pełną grubość przewidzianą dla spoiny czołowej. Należy unikać rozprysków spawalniczych przez dobor 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) categorycznie zabrania się stosować. Obrobka końcowa obejmuje prostowanie po spawaniu, obrobkę 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. Obrobkę mechaniczną elementów konstrukcji należy wykonywać po usunięciu odkształceń spawalniczych. Obrobka mechaniczna obejmuje wiercenie otworów, frezowanie płaszczyzn przenoszących docisk lub stanowiących bazę dla głównych wymiarów elementów.

Płaszczyzny czołowe dużych elementów konstrukcyjnych, takich jak słupy lub rygle ram, powinny być obrabiane mechanicznie w celu zapewnienia wymaganej dokładności wymiaru długości elementu oraz kąta nachylenia płaszczyzny czołowej względem jego osi.

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 dostateczną 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 acetyleny 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 acetyleny 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 uchwyty. Do zasilania uchwyty 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:

- kontrolne pomiary geodezyjne przed rozpoczęciem montażu, podczas montażu i po jego ukończeniu,
- stan podpor oraz śrub fundamentowych i ich usytuowanie,
- 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.

Położenie elementów konstrukcji powinno być ustalone i oceniane metodami geodezyjnymi za pomocą odpowiedniego sprzętu pomiarowego z dokładnością niezbędną do zachowania wymaganych tolerancji montażu. Przed rozpoczęciem montażu należy wykonać operat geodezyjny określający usytuowanie i rzędne wysokościowe wszystkich podpor konstrukcji oraz oznaczyć na podporach ustalone pozycje montażowe słupów. Dokładność położenia elementów konstrukcji podczas montażu może być określona pod obciążeniem ciężarem własnym, jeżeli w projekcie nie podano inaczej. Przemieszczenia od obciążenia użytkowego, jeśli mają znaczenie, powinny być podane w projekcie.

Tolerancje montażu powinny być określone w odniesieniu do środków przekrojów na końcach lub osi środkowych na górnym lub zewnętrznym licu elementów z uwzględnieniem istotnego wpływu temperatury. System pomiarów kontrolnych podczas montażu, a także operat geodezyjny pomiaru końcowego po ukończeniu montażu mogą obejmować tylko główne elementy szkieletu konstrukcyjnego.

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 uwzględnić 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 powtornemu odbiorowi. Prawidłowość działania kluczy dynamometrycznych ręcznych należy kontrolować codziennie przed rozpoczęciem pracy. Klucze pneumatyczne i hydrauliczne powinny być kontrolowane po każdej zmianie momentu.

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.

Ocenie przygotowania powierzchni podlegają:

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

Ocena jakości powłoki 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 i ścianki działowe z płyt gipsowo – kartonowych

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

- murowanie ścian z bloczków betonu komorkowego,
- murowanie ścian z cegieł ceramicznych,
- murowanie ścianek działowych,
- uzupełnianie ubytków w ścianach i zamurowania otworów,
- wykonanie nowych prefabrykowanych i murowanych kominów wentylacyjnych,
- 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 robot 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, bloczki betonu komorkowego, elementy prefabrykowane nadproży, kominów wentylacyjnych, stal ST3SX (nadproża stalowe).

6.5.2. Sprzęt

Do podstawowego sprzętu używanego do robot 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, wciągники, 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. Do wykonywania murów stosować elementy murowe zgodne z dokumentacją projektową. Konstrukcje murowe ceramiczne wymagają zabezpieczenia przed zawilgoceniem.

Do wykonywania murów narażonych na długotrwałe zawilgocenie (mury oporowe, ściany poniżej poziomu terenu) należy wykonywać z materiałów (elementów i zapraw) mrozoodpornych oraz odpornych na działanie soli (chlorków i siarczanów), a ściany piwniczne zabezpieczyć przed przenikaniem wody gruntowej. 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. Belki drewniane lub stalowe stropów lub dachów należy łączyć z ścianami murowanymi za pomocą łączników stalowych. Belki drewniane przed wbudowaniem powinny być zabezpieczone przed korozją biologiczną, natomiast łączniki stalowe powinny

być zabezpieczone antykorozyjnie. Odległość między łącznikami stalowymi nie powinna być większa niż 2,0 m. Zakotwienie łączników w murze musi być trwałe i sztywne oraz zapewniać przeniesienie obciążeń siłą rozciągającą nie mniejszych niż 40kN.

Przerwy dylatacyjne w murach należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową. Przerwy dylatacyjne winny mieć szerokość nie mniejszą niż 20 mm. Nieocieplane konstrukcje dachów oddziela się od ścian konstrukcyjnych, w sposób umożliwiający odkształcanie cieplne konstrukcji. 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 nacinanie piłami tarczowymi. Przy wykonywaniu bruzd i wnęk należy zachować szczególną uwagę.

Pręty zbrojenia i prefabrykowane zbrojenie spoin wspornych należy układać w murze w sposób zapewniający, że nie ulegną one uszkodzeniu. Przed ułożeniem zbrojenia, należy sprawdzić stan jego powierzchni, która powinna być wolna od szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na parametry stali, betonu, zaprawy lub przyczepności stali do betonu, czy zaprawy. Minimalna grubość otulenia zbrojenia zaprawą, liczona od lica muru nie powinna być mniejsza niż 15 mm, grubość otulenia nad i pod zbrojeniem nie mniejsza niż 2 mm. Rozstaw zbrojenia powinien być dostatecznie duży, aby umożliwić ułożenie i zagęszczenie betonu wypełniającego lub zaprawy. Długość zakotwienia powinna zabezpieczać przed powstawaniem rys podłużnych lub rozłupywaniem muru. Zakotwienie można uzyskać poprzez proste haki, zagięcia lub pętle. Nie zaleca się stosowania zakotwienia prostego lub zagięć dla prętów gładkich o średnicy powyżej 8 mm. Haków i zagięć lub pętli nie stosować w celu zakotwienia prętów ściskanych.

Zbrojenie należy ciąć i zginać w sposób pozwalający uniknąć mechanicznego uszkodzenia, zerwania spoin w zbrojeniu prefabrykowanym, osadu na powierzchni obniżającego przyczepność do betonu i zaprawy. Stal zbrojeniowa powinna być stalą nierdzewną lub odpowiednio ochronioną przed korozją na wypadek oddziaływań środowiskowych. Jako zabezpieczenie stali przed korozją może być jej ocynkowanie. Jeżeli stal zbrojeniowa jest otulona betonem dopuszcza się stosowanie stali węglowej niechronionej w inny sposób. 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 robot murarskich z drabin przystawnych. Również zabronione jest chodzenie po świeżo wykonanych murach, przesklepieniach, płytach, stropach, przekryciach otworów i niestabilnych deskowaniach oraz wychylanie się poza krawędzie konstrukcji bez dodatkowego zabezpieczenia i opieranie się o balustrady. Wykonywanie robot 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.

6.5.3.1. Ścianki działowe z płyt gipsowo – kartonowych

Typowe ścianki działowe z płyt gipsowo – kartonowych wykonywane są na stalowym lub drewnianym szkielecie. Rodzaj konstrukcji, wypełnienie oraz grubość poszycia winny być zgodne z dokumentacją projektową. Szkielet ścian działowych z poszyciem z płyt gipsowo – kartonowych można wykonywać z ogólnie dostępnych profili stalowych (kształtowniki typu C i U) oraz kantówki drewnianej. Należy stosować profile stalowe ocynkowane o grubości blachy 0,6 mm, a dla profili

drewnianych stosować drewno klasy II. Odległość między słupkami należy dostosować do szerokości płyt oraz wymogów stawianych przez ich producenta. Konstrukcja szkieletu stalowego winna być zgodna z zaleceniami jego producenta. Tym niemniej, przy ustalaniu długości słupków należy uwzględnić tolerancje budowlane, wynikające np. z ugięć stropów i przy normalnym wykonaniu przycinać profile na długość mniejszą od wymaganej wysokości o około 10 mm. Ściany działowe należy mocować do podłoża wkrętami z kołkami rozporowymi w odległościach maksymalnie co 80 cm. Skrajne słupki należy łączyć ze ścianami poprzecznymi przy pomocy wkrętów z kołkami rozporowymi w odległościach nie większych niż 100 cm. Izolację wypełniającą przestrzeń pomiędzy okładzinami (wnętrze rusztu) należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Minimalna grubość izolacji nie powinna być mniejsza niż 40 mm. Materiały izolacyjne należy układać na całej powierzchni. W miarę możliwości wypełniać wnętrza profili stalowych niezamkniętych typu U i C.

Formowanie płyt, o ile ich producent nie zaleci inaczej może odbywać się poprzez ich zarysowywanie i przełamywanie, cięcie przy pomocy elektronarzędzi oraz narzędzi stolarskich. Zarysowanie i odłamywanie powinno odbywać się w ustalonej kolejności. Najpierw należy zaznaczyć miejsca cięcia, z uwzględnieniem miejsca spoiny o grubości $5 \div 7$ mm lub . grubości płyty dla spoin szpachlowanych. W zaznaczonym miejscu umieszcza się szynę stalową, profil itp., a następnie wzdłuż ułożonego profilu głęboko zarysowuje płytę przy pomocy noża – rysaka. Zarysowaną płytę układa się na krawędzi stołu warsztatowego wzdłuż zarysowania, tak by większą część płyty przyciskać do stołu, a wystającą część odłamać wzdłuż zarysowania na krawędzi i oddzielić. Obrobka krawędzi płyt gipsowo – kartonowych jest konieczna tylko wtedy, gdy krawędzie płyt są przewidziane jako zewnętrzne, lub gdy są widoczne. Krawędź po złamaniu nie utrudnia wykonania spoiny. Przy cięciu mechanicznym płyt należy stosować urządzenia do odsysania pyłu.

Gięcie płyt gipsowo kartonowych może odbywać się:

- na sucho, gdy promień krzywizny większy 250 cm,
- na mokro, gdy promień krzywizny jest w zakresie $70 \div 250$ cm,
- w warunkach warsztatowych, gdy promień krzywizny mniejszy od 70 cm.

Przy gięciu płyt metodą na mokro płyty gipsowo – kartonowe muszą być zamoczone. Zazwyczaj robi się to na płachcie z folii. Następnie okłada się je mokrymi gazetami lub tekturą i przykrywa nadmiarem folii, na której płyty były wcześniej moczone. Całość, wraz z folią, układa się na przygotowanym szablonie. W tym stanie przetrzymuje się płyty przez minimum 10 godzin, aby osiągnęły właściwą plastyczność i samoistnie, pod własnym ciężarem, dopasowały się do kształtu szablonu. Płyty pozostają z reguły na szablonie do wyschnięcia, odzyskując swoje właściwości mechaniczne w kształcie nadanym przez szablon. Potem są montowane do przygotowanej konstrukcji. Metodą mokrą są zazwyczaj gięte płyty o typowych wymiarach.

Wytwarzanie elementów giętych o promieniu $r < 70$ cm przeprowadza się w warunkach warsztatowych. Produkcja nie jest obciążona dużym stopniem trudności, lecz w przypadku braku doświadczenia należy przewidzieć czas na podjęcie wstępnych prob. Elementy wyposażenia mogą być dostarczane na plac budowy jako ćwiartki lub połowki obudów, oraz jako ćwiartki lub połowki ścian włącznie z konstrukcją nośną i na życzenie z wypełnieniem pustek. W przypadku gdy płyty gipsowo – kartonowe ulegną zawilgoceniu podczas transportu, wymagają one bezwzględnego wysuszenia przed montażem. Podczas składowania płyty należy chronić przed wilgocią – nie należy składować na zewnątrz bez zabezpieczenia. Składowanie winno odbywać się w pozycji poziomej, na równym podłożu.

Płyty gipsowo – kartonowe winny być montowane przy średniej wilgotności względnej poniżej 80%, a szpachlowanie poniżej 75% i temperaturze w pomieszczeniu nie niższej od + 5 oC. Po wykonaniu szpachlowania należy unikać gwałtownego podnoszenia temperatury w pomieszczeniu. Mokre tynki i wylewki należy wykonywać przed montażem systemu suchej zabudowy. Wilgoć może przeszkadzać w wysychaniu masy szpachlowej i w konsekwencji powodować odkształcenie (rozciąganie) płyt. Przy montażu płyt, pierwszą płytę należy mocować wkrętami do profilu pionowego typu C, zaczynając od jego otwartej strony. Następnie z tuby (kartusza) nanieść płaską wstęgę kleju do spoin na pionową krawędź płyty. Podczas klejenia temperatura nie może być niższa od + 5 °C. Pod kolejną płytę umieszcza się, z jednej strony, podkładkę w taki sposób, aby krawędzie płyt u góry przylegały do siebie, a u dołu między nimi powstała wąska szczelina w kształcie klina. W tym celu długość płyty musi być o około 10 mm mniejsza niż wysokość pomieszczenia. Płytę należy przymocować wkrętem 3,9 x 30 mm do profilu pionowego typu C około 60 mm poniżej jej górnej krawędzi. Po usunięciu podkładki druga płyta dociska się własnym ciężarem do pierwszej płyty, co spowoduje zamknięcie spoiny. Płyty mogą być także układane za pomocą podnośnika do płyt. Również w tym przypadku należy spoiny między płytami całkowicie wypełnić klejem. Szerokość spoin powinna wynosić nie więcej niż 1,0 mm. Następnie płytę należy przymocować wkrętami do konstrukcji nośnej. Poszycie ścian działowych na stalowym lub drewnianym szkieletie można wykonać z jednej lub kilku warstw płyt gipsowo – kartonowych, o jednakowej lub zróżnicowanej grubości. Pierwszą warstwę płyt należy mocować do stelaża wkrętami, a do szkieletu drewnianego za pomocą wkrętów lub klamer. Wkręty winny być rozmieszczone co 25 cm, a klamry co 20 cm. Kolejne warstwy płyt mocowane są albo klamrami w rozstawie co 15 cm, w rzędach co 40 cm, albo przykręcane wkrętami w rozstawie co 25 cm, w rzędach co 40 cm do pierwszej, wewnętrznej warstwy płyt, niezależnie od konstrukcji nośnej, tak że spoiny w obu warstwach przesunięte są wobec siebie minimum o 25 cm. Druga warstwa może być mocowana bezpośrednio do szkieletu. Należy przy tym przestrzegać zasady, że pionowe spoiny w obu warstwach są przesunięte względem siebie o jedną odległość między osiami. Płyty gipsowo – kartonowe należy mocować do szkieletu za pomocą specjalnych, samogwintujących wkrętów, bez konieczności uprzedniego nawiercania gniazd pod główki. Zastosowanie wkrętów G-K, z szerokim, wachlarzowym łbem nie jest możliwe w przypadku twardego, zagęszczonego materiału płyt gipsowo – kartonowych. Główki, pozostające ponad powierzchnią płyt uniemożliwiają operację szpachlowania cienkowarstwowego, a szpachlowanie warstwowe, wymagające szlifowania, uszkodzi powłokę antykorozyjną wkrętów i nieuchronnie prowadzi do korozji. Aby poszycie z płyt gipsowo – kartonowych było równe i płaskie należy przestrzegać właściwego rozmieszczenia wkrętów i kolejności ich wkręcania w trakcie wykonywania poszycia na pionowych profilach typu C. W przypadku konstrukcji wielowarstwowej, z każdej strony ściany można montować zewnętrzną warstwę płyt do konstrukcji nośnej lub, do wyboru, niezależnie od usytuowania konstrukcji wsporczej, klamrami lub wkrętami bezpośrednio do pierwszej warstwy. W przypadku poszycia wielowarstwowego należy najpierw wykonać poszycie z jednej strony ściany, składające się z pierwszej/dolnej warstwy płyt dociśniętych do siebie na styk. Spoin nie należy szpachlować ani sklejać dotyczy to także ścian, którym stawiane są wymagania dotyczące ochrony przeciwpożarowej. Płyty są mocowane wyłącznie do pionowych profili C za pomocą wkrętów 3,9 x 30 mm w odstępach co 25 cm. Druga warstwa płyt mocowana jest klamrami lub wkrętami, do pierwszej warstwy, niezależnie od konstrukcji szkieletu. Spoiny pionowe, wykonane na styk, należy przesuwac w stosunku do dolnej warstwy minimum o 25 cm lub o połowę szerokości płyty. W razie potrzeby zamocowania drugiej warstwy płyt do profili pionowych należy używać wkrętów 3,9 x 45 mm.

Wymiary płyt gipsowo – kartonowych są dostosowane do standardowych wysokości pomieszczeń. W miarę możliwości należy unikać spoin poziomych. Jeżeli jednak nie da się tego uniknąć, to należy je wykonać jako przesunięte względem siebie co najmniej o 30 cm. Niedopuszczalne jest krzyżowanie się spoin. Spoiny pionowe ścian z poszyciem jednowarstwowym należy wykonać jako klejone. W poszyciach wielowarstwowym skleja się wyłącznie spoiny w warstwie zewnętrznej. Po stwardnieniu kleju i usunięciu jego nadmiaru spoiny i elementy mocujące należy maskować masą szpachlową, przygotowując powierzchnię pod malowanie. Spoiny poziome mogą osłabiać stabilność ścian, należy więc ograniczać ich liczbę. Jeżeli są jednak nieuniknione, należy postępować wg specjalnych zasad. Przy poszyciu jednowarstwowym spoiny poziome należy wykonać jako klejone bez podkładki lub jako spoiny szpachlowane, wzmocnione dodatkowym profilem UW lub odcinkiem płyty gipsowo – kartonowej. W poszyciu dwuwarstwowym, jeżeli wymagana wysokość ściany nie przekracza 80% dopuszczalnej wysokości danego typu ścianki montażowej, spoiny poziome w pierwszej/wewnętrznej warstwie należy wykonać przez dociśnięcie płyt na styk (bez klejenia/szpachlowania). W przypadku większych wysokości – poziome spoiny należy wykonać jako klejone lub jako szpachlowane wzmocnione. Spoiny poziome w drugiej/zewnętrznej warstwie winny być przesunięte w stosunku do dolnej warstwy płyt o minimum 25 cm i wykonane jako spoiny klejone lub spoiny szpachlowane – bez wzmocnienia.

Wykonanie połączeń klejonych wymaga użycia płyt o krawędziach przyciętych fabrycznie, albo przyciętych precyzyjnie na budowie. Podczas klejenia temperatura pomieszczenia nie powinna być niższa niż + 5 °C. Na krawędź płyty przymocowanej do szkieletu nanosi się płaską wstęgę kleju do spoin. Dostawianą kolejną płytę trzeba docisnąć do krawędzi pokrytej klejem, zamocować płytę i pozostawić do wyschnięcia. W zależności od temperatury pomieszczenia, klej twardnieje po ok. 12 ÷ 36 godzinach i może zostać łatwo zbity. Należy całkowicie usunąć nadmiar kleju. Następnie, za pomocą masy szpachlowej trzeba zamaskować spoinę wraz z wpuszczonymi w płytę elementami mocującymi (wkretami lub klamrami). Pionowe spoiny między płytami warstwy zewnętrznej mogą być także wykonane jako szpachlowane. Niezależnie od grubości płyt i od rodzaju szkieletu (stalowego czy drewnianego) w miejscach styku płyt należy zachować szerokość spoin 5 ÷ 7 mm lub . grubości łączonych płyt. Spoiny należy wypełnić masą szpachlową bez taśmy zbrojeniowej. Wkręty lub klamry należy zamaskować tym samym materiałem. Przy wykonywaniu połączeń szpachlowych należy używać czystych naczyń i narzędzi. Masę szpachlową wsypać do czystej wody i po nasączeniu wymieszać ręcznie aż do uzyskania masy wolnej od grudek. Spoiny należy wypełnić głęboko masą szpachlową, szpachlowkę trzeba wciskać do krawędzi płyty. Przy spoinach położonych nie przy profilach, szpachlowka musi przejść na drugą stronę płyty. Spoina poza profilami znajduje się w zasadzie w obrębie krotszej strony płyty. Po wyschnięciu masy szpachlowej nałożonej w pierwszym cyklu pracy, należy przystąpić do końcowego szpachlowania. Po wyschnięciu masy szpachlowej drobne nierówności przetrzeć papierem ściernym, o ile to konieczne. Połączenie płyt gipsowo – kartonowych, tworzących jedno lub wielowarstwowe poszycie ścian, z innymi materiałami budowlanymi, jak np.: tynkami, betonem, murem, stalą lub drewnem, wymaga zastosowania jednej z dwóch metod połączenia: przy pomocy masy szpachlowej oddzielonej paskiem papieru, bądź folii lub przy pomocy materiału trwale plastycznego.

W pierwszym przypadku pod taśmą izolacyjną, oddzielającą profil przyścienny lub przy stropowy należy umieścić pasek z papieru parafinowanego lub z folii polietylenowej. Szerokość paska dobiera się tak aby wystawał on poza zewnętrzną stronę poszycia. Montując płyty gipsowo – kartonowe należy pozostawić spoinę o szerokości 5 ÷ 7 mm lub . grubości płyty między poszyciem a stropem lub ścianą poprzeczną. Spoinę należy wypełnić masą szpachlową, a po jej stwardnieniu wystającą część paska przyciąć do poziomu płyty.

W drugim przypadku spoinę pomiędzy płytami a innymi elementem budowlanym można też wypełnić materiałem trwale plastycznym (np. akrylem), przejmującym co najmniej 20% obciążeń. W obu przypadkach zakłada się, iż nie będzie występować przemieszczanie się przegrod masywnych i elementów konstrukcyjnych budynku. Jeżeli przy połączeniu ściany działowej i stropu, spoiny wypełnione są materiałem trwale plastycznym, dopuszcza się ugięcia stropów do 5 mm, bez konieczności stosowania połączeń dylatacyjnych.

Właściwe zaplanowanie węzłów w narożnikach ścian działowych o stalowym lub drewnianym szkielecie i poszyciu z płyt gipsowo – kartonowych zapewni im odpowiednią wytrzymałość oraz izolacyjność akustyczną. Płyty gipsowo – kartonowe w narożnikach ścianek działowych nie mogą tworzyć sztywnych połączeń. Ściany działowe z płyt gipsowo – kartonowych ulegają rozciąganiu i skurczom wskutek zmian wilgotności i temperatury w pomieszczeniach. W przypadku ścian z poszyciem z płyt gipsowo – kartonowych dylatacje powinny być przewidziane nie rzadziej niż co 800 cm. Dylatacje w ścianach działowych wymagane są także w miejscach dylatacji, występujących w obrębie konstrukcji budynku. Dylatacje winny być wykonywane zarówno w poszyciu jak i w szkielecie oraz zgodnie z wymaganiami akustycznymi i przeciwpożarowymi. W obrębie połączenia z posadzką konieczne może być zastosowanie środków, które umożliwią swobodne ugięcie podłogi, do której przymocowano szkielet ściany. Środki te powinny zapobiec uszkodzeniu ścian, a także zapewnić jej swobodne ugięcie.

Podciśnienie lub parcie, od obciążenia wiatrem, może przenosić się ze ścian osłonowych na połączone z nimi lekkie ściany działowe. W takiej sytuacji połączenia należy wykonać z uwzględnieniem potencjalnych ruchów elewacji. Montaż drzwi w ścianach szkieletowych zależy od rodzaju szkieletu i typu ościeżnicy. W przypadku jednoczęściowych ościeżnic ich montaż odbywa się podczas montażu szkieletu. W przypadku ościeżnic złożonych, montaż drzwi następuje po wykonaniu poszycia oraz po obrobce powierzchni płyt. Niezależnie od rodzaju i konstrukcji ościeżnic drzwiowych w miejscu montażu drzwi w ścianie należy przygotować odpowiednie otwory, w które ustawia się profile usztywniające do zamocowania ościeżnic. W miejscu, w którym będą drzwi nie montuje się poziomych profili połączeniowych typu U. Niezależnie od rodzaju ościeżnicy, przy lekkich drzwiach, tj. o wadze około 25 kg (wraz z okuciami) i szerokości skrzydła drzwiowego do 88,5 cm przy wysokości pomieszczenia nie przekraczającej 2,60 m w miejscu usytuowania drzwi, do montażu drzwi stosuje się profile pionowe typu C. Mocowanie ościeżnicy drzwiowej do profili pionowych, wykonanych w formie skrzynki z wsuniętych profili typu C i U jeden w drugi. W przypadku skrzydeł drzwi o wadze około 35 kg (wraz z okuciami) szerokości maksymalnie 90 cm przy wysokości pomieszczenia nie przekraczającej 2,80 m, jako profile usztywniające w obrębie otworu drzwiowego do mocowania ościeżnicy drzwiowej stosuje się dwa profile pionowe typu C wykonane w formie skrzyni, wsunięte jeden w drugi. Alternatywnym rozwiązaniem jest profil typu U włożony w profil typu C. Profile usztywniające muszą być montowane na pełną wysokość pomieszczenia. Do mocowania ościeżnic z ciężkimi skrzydłami drzwi o wadze ponad 35 kg (wraz z okuciami) i/lub szerokością drzwi powyżej 90 cm i/lub wysokością pomieszczenia (wysokością ściany) przekraczającą 2,80 m, w obrębie otworu drzwiowego należy zastosować profile usztywniające, wzmacniające typu U z blachy stalowej o grubości 2 mm. Profile te są przytwierdzane kołkami rozporowymi bezpośrednio do górnego i dolnego surowego stropu, za pomocą kątowników połączeniowych. Profile typu U nie wstawia się w profile ścienne typu U. Jeżeli obliczenia statyczne wykażą, że profil typu U grubości 2 mm nie jest wystarczający, należy stosować profile usztywniające o specjalnych wymiarach. Także w tym przypadku należy sprawdzić, czy kątowniki i nakładki zapewniają odpowiednio mocne połączenie profili usztywniających z surowym stropem.

Poszycie mocowane jest do profili usztywniających wkrętami samogwintującymi lub śrubami. Jeżeli nie ma takiej możliwości, bezpośrednio obok profili usztywniających umieszcza się dodatkowy profil pionowy typu C, do którego na całej długości mocuje się poszycie wkrętami samogwintującymi. Podczas montażu szkieletu ścian działowych należy także przewidzieć powierzchnie oszklone, np. świetliki. Montaż pionowych profili typu C w ich obrębie wymaga uwzględnienia wymiarów otworu. Jeżeli przekraczają one 62,5 cm to wówczas pod i nad otworami należy wmontować dodatkowe poprzeczne profile typu C, włożone luzem, bez mechanicznego mocowania, w poziome profile połączeniowe typu U i profile rygla typu U. Zależnie od rodzaju i wykonania montowanych następnie ram oszklonych, zamiast opisanych profili typu C i profili ryglowych typu U można zastosować także profile usztywniające typu U (grubości 2 mm). Profile poprzeczne i pionowe łączone są między sobą przy użyciu kątowników wzmacniających. Instalacje elektryczne należy układać w ścianach z płyt gipsowo – kartonowych przed przykręceniem poszycia. Należy przestrzegać stosownych przepisów. Prace winny być wykonane przez firmy specjalistyczne. W celu poziomego prowadzenia przewodów w profilach pionowych CW należy wykorzystać odpowiednie otwory instalacyjne w środku. W przypadku słupków drewnianych otwory należy wywiercić, przestrzegając wymagań wytrzymałości i statyki (osłabienie przekroju poprzecznego). Jeżeli w ścianach przewidziano użycie izolacji, należy ją ułożyć po zakończeniu elektrycznych prac instalacyjnych. Dla zainstalowania puszek gniazd lub przełączników elektrycznych w płytach należy wykonać otwory za pomocą wykrojnika do otworów lub elektrycznej otwornicy. Jeżeli ściany mają spełniać wymogi dotyczące izolacji akustycznej lub ochrony przeciwpożarowej, to prace związane z wykonaniem otworów nie mogą pogorszyć tych właściwości.

Instalacje sanitarne należy układać w pustych przestrzeniach ścian działowych lub osłon przed wykonaniem poszycia. Materiały izolacyjne winno się układać po zakończeniu prac instalacyjnych. Przewody instalacji sanitarnej mocowane są do szkieletu na podkładkach z gumy, filcu itp. co zapewnia izolację akustyczną, np. zmniejsza szum powstający w rurach. Średnica otworów, którymi mają być prowadzone instalacje sanitarne lub też elementy mocujące te instalacje, powinna być o 10 mm większa. Przejście instalacji sanitarnych przez ścianę jest uszczelniane odpowiednią masą uszczelniającą, trwale plastyczną. Średnice przewodów instalacyjnych, wraz z kołnierzami i osłonami stanowią podstawę do wyznaczenia wysokości środka profili pionowych typu C lub przekrojów szkieletu drewnianego, a tym samym grubości ścian. Jeżeli instalacje sanitarne muszą być prowadzone poziomo przez profile typu C, to otwory w środkach, mogą mieć kształt kwadratu o boku nie większym niż wysokość środka (np. przy profilu typu C 75 mm otwór może mieć wymiar nie większy od 75 x 75 mm). W przypadku instalacji o dużych wymiarach konieczne jest zastosowanie konstrukcji na podwójnym stelażu lub specjalnej ściany instalacyjnej.

Mocowanie ciężkich elementów, np. urządzeń sanitarnych (umywalek, wiszących WC, spłuczek, bidetów, pisuarów) do ścian szkieletowych wymaga zastosowania stelaży do urządzeń sanitarnych lub elementów mocujących. Lekkie urządzenia sanitarne można zawiesić na zamontowanych poziomo szynach metalowych lub drewnianych ryglach o szerokości co najmniej 40 mm. Konieczne jest mocne połączenie tych dodatkowych elementów nośnych z pionowymi profilami typu C. W tym celu profile odwraca się otwartą stroną do elementu nośnego i przykręca śrubami od strony środka lub ramienia profilu. Elementy nośne powinny być tak zamocowane, aby swoją powierzchnią stykały się z zewnętrzną lub wewnętrzną stroną poszycia z płyt gipsowo – kartonowych. Przed pracami wykończeniowymi (malowaniem, naklejaniem tapety lub glazury) cała powierzchnia poszycia z płyt gipsowo – kartonowych winna być całkowicie wysuszona, a spoiny suche i wolne od kurzu. Należy zwrócić szczególną uwagę aby zostały usunięte resztki gipsu, tynku itp.,

zaszpachlowane na gotowo rysy, spoiny itp., a miejsca szpachlowane – wysuszone, wygładzone i ewentualnie przeszlifowane. Płyty gipsowo – kartonowe są fabrycznie impregnowane. Dodatkowa impregnacja jest niezbędna jedynie wtedy, gdy producent materiału wykończeniowego wymaga impregnacji podłoża gipsowego. W tym przypadku wskazane są środki gruntujące zawierające małą ilość wody. Przy systemach nakładanych wielowarstwowo należy zwracać uwagę na zalecany przez producenta czas schnięcia poszczególnych warstw.

6.5.4. Kontrola jakości

Sprawdzenie jakości cegieł, pustaków z betonu komorkowego 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, wykonania kominów – kontrola jakości wykonania i przelotowość przewodów.

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 robot tynkarskich obejmuje wykonanie tynków zwykłych, tynków o fakturze specjalnej, szlachetnych oraz renowacyjnych, w tym również przygotowanie podłoża na istniejących ścianach wewnętrznych oraz wykonanie ewentualnego podkładu odsalającego.

Zakres robot malarskich obejmuje wykonanie powłok malarskich zewnętrznych i wewnętrznych wraz z przygotowaniem powierzchni przeznaczonych do malowania oraz doboru farb i lakierów.

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

6.6.1. Materiały

Do głównych materiałów przy wykonywaniu robot tynkarskich i malarskich należą zaprawy zwykłe 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 robot 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 rozsunieniem się oraz zapewnić ich stabilność.

Wykonywanie robot 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 stanowiskapracy powinna wynosić co najmniej 0,7 m.

6.6.3.1. Przygotowanie podłoża do tynkowania

6.6.3.1.1. Podłoże z elementów ceramicznych i cegły wapienno – piaskowej

Mury ceglane powinny być wykonane na niepełne spoiny, niezapelnione zaprawą na głębokość 10 ÷ 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 chłonnące wodę 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 ÷ 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

Podłoże betonowe pod tynk powinno być równe, ale nie gładkie i dlatego powinno być wykonywane w deskowaniu z tarcicy niestruganej. Stosowane jest nawet nabijanie na deskowanie listewek w celu stworzenia wgłębień podobnych do niewypełnionych spoin w murze. 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.

Przygotowanie świeżego podłoża betonowego do tynkowania sprowadza się do czyszczenia go szczotkami, zmycia i zwilżenia. Dozwolone jest występowanie drobnych raków, niedopuszczalna jest łuszcząca się zendra na powierzchni elementów prefabrykowanych. W przypadku zanieczyszczenia powierzchni betonowej olejem szalunkowym lub sadzą należy ją oczyścić za pomocą piaskowania lub specjalnych preparatów odtłuszczających.

Przed rozpoczęciem prac tynkarskich należy dokonać oceny przydatności podłoża betonowego np. metodą zwilżania. W metodzie tej wykonuje się zwilżenie wodą powierzchni przez zmoczenie jej pędzlem malarskim średniej twardości. Za powierzchnię nadającą się do tynkowania należy uznać taką, na której znikną krople wody oraz nastąpi zmiana koloru z jasnego na ciemny w ciągu 5 minut. Brak takiego wyniku badania świadczy o niedostatecznie wyschniętym lub zbyt szczelnym betonie, albo o pozostałości na powierzchni środka antyadhezyjnego. Szczegółowe badanie wilgotności podłoża betonowego należy wykonywać za pomocą specjalistycznego wilgotnościomierza lub przez próbę suszenia do stałej masy próbki popranej z minimalnej głębokości 2 cm przy użyciu szybkoobrotowej wiertnicy z wiertłem koronowym o minimalnej średnicy 25 mm.

Powierzchnie betonowe o wilgotności masowej przekraczającej 4% nie powinny być tynkowane, ponieważ w takim przypadku może dochodzić do obsuwania się mokrej zaprawy z powierzchni ściany. Powierzchnie betonowe osiągają wilgotność w przedziale $2,5 \div 4\%$ latem po 8 tygodniach od betonowania, zimą po 80 dniach bez mrozu.

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.

6.6.3.1.3. Podłoże z betonów komórkowych

Podstawowe problemy dotyczące przygotowania podłoża z betonów komórkowych to różnice występujące w modułach sprężystości materiału podłoża i wyprawy oraz konieczność likwidacji dużych uszkodzeń, zwłaszcza ubytków naroży bloków z betonu komórkowego. Wypełnienia ubytków narożników, dziur i nierówności podłoża należy wykonać co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem prac tynkarskich, stosując materiał używany później do tynkowania. Zgodnie z normą PN-70/B-10100 dopuszczalne jest wykonanie naprawy większych uszkodzeń kawałkami gazobetonu. W takim przypadku należy miejscom uszkodzonym nadać kształt prawidłowego wielościanu, wpasować w nie odpowiednio przycięte kawałki betonu komórkowego i otoczyć je rzadką zaprawą cementową.

Ściany murowane z bloczków betonu komórkowego przed tynkowaniem należy oczyścić z grudek zaprawy i tłustych zanieczyszczeń. Podobnie jak dla podłoża z materiałów ceramicznych zalecane jest wydrapanie spoin na głębokość 3 mm od lica muru. Następnie podłoże należy oczyścić szczotkami na sucho z kurzu i z pyłu. W przypadku wykonywania tynków w okresie letnim podłoże z betonu komórkowego powinno być przed rozpoczęciem prac tynkarskich zwilżone wodą z zachowaniem ostrożności w ten sposób, aby woda nie wytworzyła na powierzchni warstwy błonkowej. Dla tynków gipsowych należy stosować specjalne środki gruntujące wyrównujące chłonność podłoża. Nie należy tynkować silnie zawilgoconych murów z betonu komórkowego. W przypadku stwierdzenia w wyniku próby zwilżania silnej chłonności podłoża (bardzo szybka zmiana koloru z jasnego na ciemny), należy zastosować specjalistyczne środki wyrównujące chłonność.

6.6.3.1.4. Podłoże gipsowe lub gipsobetonowe

Podłoża gipsowe wymagają przesuszenia do zawartości 6% wilgoci (wagowo). Powierzchnia podłoża powinna być przygotowana przez porysowanie w skośną siatkę na głębokość $2 \div 3$ mm i oczyszczone z kurzu na sucho miękką szczotką oraz lekko zwilżone. Wszystkie części metalowe przylegające do tworzywa gipsowego powinny być zabezpieczone odpowiednim środkiem antykorozyjnym. Badania podłoża gipsowego dotyczą sprawdzenia wilgotnościomierzem elektrycznym wilgotności masowej. Wilgotność podłoża nie powinna przekraczać 7% wagi.

Wymaganie to nie jest konieczne w przypadku wykonywania tynków gipsowych i gipsowo – wapiennych.

6.6.3.1.5. Podłoża metalowe

Podłoże pod tynk w postaci elementów konstrukcji stalowych wymaga owinięcia ich na całej powierzchni siatką stalową, najczęściej siatką Rabitza mocowaną np. drutem. Elementy mocujące i siatka powinny być oczyszczone z łuszczącej się rdzy i innych zanieczyszczeń.

W przypadku wykonywania tynków cementowych w celu zwiększenia przyczepności zaprawy do siatki stosuje się dwukrotne, wstępne powlekanie jej zaczynem cementowym. Przy zastosowaniu tynków gipsowych lub gipsowo – wapiennych podłoże metalowe powinno być zabezpieczone przed korozją, a używane siatki powinny być ocynkowane.

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.

6.6.3.1.7. Inne podłoża tynkarskie

Podłoża tynków wykonywanych na murach mieszanych (np. konstrukcjach zespolonych ceglanożelbetowych) wykazują zroźnicowane właściwości, niezapewniające tynkowi jednolitej przyczepności i są podatne na różne oddziaływania. W takich przypadkach należy przyjąć indywidualne rozwiązania tego problemu, na przykład zbrojenie lub nośnik tynku.

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 zwykłe 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. Gлина stosowana do przygotowania zapraw cementowo – glinianych powinna zawierać od 5 do 20% piasku, nie może zawierać obcych zanieczyszczeń. Gлина powinna przeleżeć przez okres zimowy na otwartym powietrzu. Co najmniej 24 godziny przed przygotowaniem zaprawy glinę należy rozrobić wodą do konsystencji płynnej. Po usunięciu nadmiaru wody glinę dozuje się w postaci zawiesiny o konsystencji gęstej śmietany.

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 obrzutów 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 wyrownane kielnią kategorii I wykonuje się jak tynki kategorii 0, ale z wyrownaniem powierzchni za pomocą kielni. Tynki surowe ściągane pacą (kategorii Ia) wykonuje się jak tynki kat. 0, ale wymaga się wyrownania 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, wyrownanie 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 ÷ 10 cm zanurzenia stożka pomiarowego. Po narzuceniu tynku gipsowego należy go wyrownać 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 wyrownanego 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 wpoł kryjącą, w przypadku starych murów i murów mieszanych obrzutka natryskowa musi być kryjąca. Po stwardnieniu 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. Obrzutka i narzut tynków trojwarstwowych muszą być wykonywane zgodnie z wymaganiami dla tynków dwuwarstwowych kategorii II. Przed związaniem narzutu należy nanieść warstwę gładzi z zaprawy o marce niższej niż marka zaprawy użytej na narzut (nie dotyczy to tynków wypalanych). Na gładź mogą być stosowane zaprawy wapienne, gipsowo-wapienne i cementowo-wapienne.

Tynki trojwarstwowe kategorii III powinny mieć gładź jednolicie zatartą na gładko packą drewnianą lub styropianową. Podczas zacierania warstwa gładzi powinna być mocno dociskana do warstwy narzutu. Do wykonywania gładzi tynków zwykłych kategorii III należy do zaprawy stosować piasek drobny o uziarnieniu $0,25 \div 0,5$ mm. Tynki doborowe kategorii IV i IVf muszą mieć narzut dokładnie wyrownany według pasów lub listew. Do wykonywania gładzi tynków doborowych należy stosować zaprawę z zastosowaniem bardzo drobnego piasku przechodzącego przez sito o prześwicie 0,25 mm. Gładź tynków kat. IV powinna być starannie wygładzona packą drewnianą, styropianową lub metalową, tak aby otrzymać równą i bardzo gładką powierzchnię tynku. Powierzchnia gładzi tynków doborowych kat. IVf (filcowanych) po jej związaniu powinna być powleczone rzadką tłustą zaprawą i starannie zatarta packą obłożoną filcem. Powierzchnia tynku kat. IVf powinna być równa, bardzo gładka, matowa, bez widocznych ziarenek piasku. Podczas tynkowania należy zachować optymalną odległość końcówki tynkarskiej od powierzchni tynkowanej. Podczas wykonywania tynków mechanicznych można wykonywać narzut bezpośrednio na ścianach o dobrej przyczepności. Na stropach i ścianach betonowych konieczne jest wykonanie obrzutki. Narzut powinien być ściągany pacą drewnianą lub styropianową. Gładź może być наносzona i zacierana mechanicznie lub ręcznie. Przy mechanicznym nanoszeniu gładzi należy zaprawę narzucać pasmami, tak aby grubość gładzi po ręcznym jej wyrownaniu wynosiła 2 mm. Przy wykonywaniu tynków zwykłych przed przystąpieniem do wykonania obrzutki 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 obrobkę blacharską w przypadku tynków zewnętrznych.

Tynki o fakturze specjalnej są to tynki o urozmaiconej fakturze zewnętrznej, uzyskiwane przez stosowanie specjalnej techniki nakładania lub obrobki warstwy wierzchniej. Tynki nakrapiane wykonuje się na podkładzie cementowym lub cementowo – wapiennym przygotowanym jak tynk zwykły dwuwarstwowy kat. II. Do wykonania tynków należy stosować zaprawę cementowo – wapienną przygotowaną przy zastosowaniu drobnego pisaku o uziarnieniu $0,25 \div 0,5$ mm, zaprawę cementową z dodatkiem mleczka wapiennego lub zaprawę szlachetną dostarczoną w workach w postaci gotowych mieszanek. Nanoszenie tynków nakrapianych można rozpocząć nie wcześniej niż 2 dni po zakończeniu wykonania podkładu. Podkład powinien być namoczony pierwszy raz 3 godziny przed tynkowaniem, po raz drugi bezpośrednio przed rozpoczęciem tynkowania.

Nanoszenie tynków nakrapianych może być wykonywane przy pomocy miotłki, kielni, szczotki lub aparatu natryskowego. Nakrapianie miotłką powinno być wykonywane dwukrotnie pasami poziomymi, kolejno w kierunkach przeciwnych. Przed każdym zanurzeniem miotłki w zaprawie należy zaprawę mieszać. Przy nakrapianiu szczotką należy wykonywać 3 narzuty. Nakrapianie kielnią jest wykonywane przez silne narzucanie zaprawy poprzez siatkę utrzymywaną w stałej odległości od powierzchni tynkowanej. Przy nakrapianiu aparatem natryskowym należy przestrzegać stałej odległości aparatu od ściany i stałego kąta nachylenia dyszy. Należy stosować dwa lub trzy natryski, następujące bezpośrednio po sobie. Tynki odciskane wykonywane są z zapraw wapiennych, cementowo – wapiennych i gipsowo – wapiennych przez odcisnięcie na wyrownanym narzucie wzoru kielnią, lancetem lub odpowiednim wykrojem. Tynki kraterowane są wykonywane jako dwuwarstwowe, tak aby na całej ich powierzchni występowały wypukłości przypominające kratery. Tynki dziobane wykonywane są jako dwu lub trójwarstwowe z zaprawy cementowej lub cementowo – wapiennej. Fakturę tynku uzyskuje się przez poddanie uderzeniom świeżo naniesionej zaprawy za pomocą krótko objętej miotły lub deski z nabitymi gwoździami. Tynki ciągnięte wykonywane są jako dwu lub trójwarstwowe przez wyciągnięcie określonego profilu elementu za pomocą wykroju prowadzonego po odpowiednich prowadnicach. Do obciążania elementów powtarzalnych lub dłuższych niż 20 m wykroje powinny być obite blachą wystającą o 2 do 4 mm poza obrys drewnianej części wykroju. Brzegi wykrojów drewnianych powinny być ukosowane. Prowadnice o wymiarach $2 \times 8 \div 4 \times 10$ cm należy wykonać z drewna iglastego i nasyczonego olejem. Płózy sani wykroju od strony prowadnic należy obić blachą. Do profilowania elementów krzywoliniowych należy stosować prowadnice o odpowiedniej krzywiźnie. Tynki boniowane wykonywane są jako trójwarstwowe przez naniesienie na wyrownany podkład rysunku boni, umocowanie prowadnic i wyprofilowanie boni w podkładzie. Boniowanie musi być wykonywane w tynku lekko stężałym, utrzymując go w stanie wilgotnym. Nieprofilowane bonie mogą być wykonywane przez obsadzenie listew drewnianych lub metalowych przesuwanych wzdłuż rowków.

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: $2,0 \text{ N/mm}^2$ 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 tynków cienkowarstwowych

Tynki cienkowarstwowe są to tynki o grubości od 2 do 10 mm, a w przypadku tynków dekoracyjnych nawet poniżej 2 mm. Najczęściej tynki te są wykonywane jako tynki elewacyjne w systemach ociepleń metodą lekką mokrą. W systemach ociepleń opartych na fasadowych płytach z wełny mineralnej ze względu na konieczność zachowania niskiego oporu dyfuzji pary wodnej i dużej odporności ogniowej stosować tynki mineralne. W systemach, gdzie warstwę izolacyjną stanowią płyty styropianowe, można stosować wyprawy mineralne, akrylowe, silikatowe i silikonowe.

Rodzaj faktury tynków strukturalnych zależy od powierzchni narzędzia stosowanego do nakładania tynku. Tynki mozaikowe zawierają dodatki barwnych wypełniaczy. Tynki cienkowarstwowe dostępne są na rynku w dwóch postaciach: jako masy tynkarskie gotowe do użycia w postaci przygotowanej fabrycznie mieszaniny środków wiążących, pigmentów i modyfikatorów oraz jako zaprawy tynkarskie wymagające zarobienia wodą lub rozpuszczalnikiem na placu budowy. Do wykonania cienkowarstwowej wyprawy tynkarskiej potrzeba tylko dwóch komponentów: preparatu gruntującego i tynku. Podłoże pod tynki cienkowarstwowe musi być równe, trwałe, sztywne i czyste. Nierówne i uszkodzone podłoże należy wcześniej naprawić przy pomocy zaprawy wyrównawczej lub szpachlowej. Podłoża nasiąkliwe należy wcześniej zagruntować w celu poprawienia przyczepności podłoża i ograniczenia jego chłonności. Masy tynkarskie (pasty) przed zastosowaniem należy dokładnie wymieszać w pojemniku oraz jeżeli to konieczne, można dobrać konsystencję do warunków stosowania przez dodatek niewielkiej ilości wody (maks. 125 ml na 20 kg). Ze względu na zawarte w masie wypełniacze mogące powodować różnice w wyglądzie tynku należy na jednej płaszczyźnie stosować materiały z tej samej partii. Napoczęte opakowanie należy dokładnie zamykać, a jego zawartość wykorzystać w możliwie najkrótszym czasie. Zaprawę tynkarską przygotowuje się przez wsypanie całego opakowania do odmierzonych ilości czystej wody i mieszanie za pomocą wiertarki z mieszadłem aż do uzyskania jednnorodnej masy bez grudek. W przypadku tynków w postaci suchej mieszanki ważne jest, aby wykorzystać i rozrobić całą zawartość worka. Istnieje bowiem możliwość, że podczas transportu może nastąpić separacja kruszywa - ciężkie, grube kruszywo opadnie na dno, a lżejsze pozostanie na górze. Dlatego aby uzyskać jednolitą fakturę o tej samej grubości, należy rozrabiać worki w całości lub przemieszać ich zawartość przed użyciem. Proporcje wody w stosunku do suchej mieszanki są ściśle oznaczone przez producenta i należy ich bezwzględnie przestrzegać. W przypadku stężenia zaprawy w trakcie wykonywania prac, należy ponownie zamieszać tynk wiertarką, ale bez dodawania wody. Czas gotowości do pracy przygotowanej zaprawy wynosi 1,5 godziny, czas między nałożeniem tynku a zatarciem wynosi około 15 minut.

Prace tynkarskie należy wykonywać w suchych warunkach, przy temperaturze powietrza i podłoża 5 ÷ 25°C i przy wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80%. Tynków nie należy nanosić na powierzchnie silnie nasłonecznione, a wykonaną warstwę tynku należy chronić przed szybkim przesychaniem i opadami deszczu przez minimum 24 godziny dla koloru białego oraz 3 dni dla kolorów pastelowych. Zaprawy tynkarskie przeznaczone są wyłącznie do nakładania ręcznego. Przed rozpoczęciem tynkowania należy doświadczalnie ustalić w zależności od podłoża i warunków atmosferycznych maksymalną powierzchnię możliwą do wykonania w jednym cyklu technologicznym (nałożenie i zatarcie). Proces nakładania masy tynkarskiej i wyprowadzania faktury jest łatwy do wykonania. Masę tynkarską nanosi się równomiernie na podłoże na grubość

ziarna za pomocą trzymanej pod kątem pacy ze stali nierdzewnej. Po ułożeniu, gdy masa nie klei się już do narzędzia, należy nadać jej fakturę za pomocą płasko trzymanej packi plastikowej. W zależności od ruchów packi można uzyskać koliste, poziome lub pionowe rysy pochodzące od zawartego w masie ziarna. Tynkowaną powierzchnię zaciera się (w zależności od rodzaju faktury) przy "baranku" ruchami okrężnymi, a przy "komiku" ruchami poziomymi, pionowymi lub okrężnymi, zależnie od oczekiwanego efektu. Etap zacierania jest bardzo ważny, gdyż związki hydrofobowe zawarte w tynku uaktywniają się pod wpływem mechanicznego zatarcia (związki te zatrzymują wodę na powierzchni tynku i czynią go odpornym na zmywanie). Materiał nakłada się metodą "mokre na mokre", nie dopuszczając do zaschnięcia zatartej partii przed nałożeniem kolejnej, gdyż w przeciwnym razie miejsce tego połączenia będzie widoczne. W przypadku konieczności przerwania pracy należy wzdłuż wyznaczonej linii przykleić samoprzylepną taśmę, nałożyć masę, nadać jej fakturę, a następnie zerwać taśmę z resztkami świeżego materiału. Po przerwie należy kontynuować prace od tak wyznaczonego miejsca. Tynkom ciągnionym nadaje się fakturę przez zacieranie plastikową pacą. Zawarte w tynku ziarna, tocząc się w trakcie zacierania, rysują tynk zgodnie z ruchami pracy. W ten sposób uzyskuje się fakturę kornikową. Tynki strukturalne mają dużą urabialność, dlatego łatwo nadać im fakturę przez modelowanie powierzchni kielnią, pędzlem, gąbczastym wałkiem itp. Na dużych powierzchniach najbardziej efektywnym narzędziem jest szczotka lub pędzel ławkowiec.

6.6.3.5. Wykonywanie robót malarskich

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

6.6.3.5.1. Wymagania dla robót malarskich na płytach gipsowo – kartonowych

Do wykonywania powłok malarskich na płytach gipsowo – kartonowych mogą być stosowane wszystkie farby dostępne w handlu, jak np.: farby lateksowe, emulsyjne i emalie. Mineralne powłoki malarskie, np. farby wapienne i krzemianowe mogą być наносzone na płyty tylko wtedy, gdy są dopuszczone przez ich producentów do stosowania na podłożu gipsowym. Przy farbach lateksowych zwracać uwagę na krycie powierzchni. Należy wybrać odpowiednie pokrycie wałka o grubej fakturze, np. z wełny owczej lub gąbki. Dla uzyskania szczególnie gładkiej powierzchni, błyszczącej lub pozbawionej struktury należy wykonać szpachlowanie powierzchniowe przy użyciu finalnej masy szpachlowej, bez wstępnego gruntowania powierzchni. Farbę należy nanosić zgodnie ze wskazówkami producenta minimum w dwóch warstwach. Aby uniknąć niezamierzonych efektów należy podjąć próbę malowania na wycinku ściany.

6.6.3.6. 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 robot budowlanych stanu surowego,
- podłogi z materiałów mineralnych łącznie z cokołkiem, wykładziny podłogowe na jastrzychach zaleca się układać po co najmniej 3 miesiącach sezonowania,
- roboty instalacyjne, wodno – kanalizacyjne, centralnego ogrzewania z przeprowadzeniem

ciśnieniowych prob wodnych, instalacje elektryczne bez montażu osprzętu, wszystkie bruzdy, kanały i przebiecia naprawione i wykończone tynkiem lub masami naprawczymi.

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

W przypadku układania płytek o dużych rozmiarach zaleca się wykonywanie robot 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 $15 \div 20^{\circ}\text{C}$. Niedopuszczalne jest prowadzenie prac zewnętrznych w czasie opadów atmosferycznych, podczas działania silnego wiatru lub przy występowaniu przeciągów, ani przy intensywnym nasłonecznieniu.

6.6.3.6.1. 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 lub płyty gipsowo – kartonowe.

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 odpajają, 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 zredukować 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 $+20^{\circ}\text{C}$ 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 łaty o długości min. 2 m. Przykłada się ją w różnych miejscach podłoża i sprawdza, czy nie

ma szpar większych niż $4 \div 5 \text{ mm}$. Miejsca ewentualnych nierówności zaznacza się

na powierzchni podłoża. Ewentualne ubytki i nierówności podłoża należy naprawić zaprawą cementową lub specjalnymi masami naprawczymi.

Podłoże betonowe powinno być czyste, odpylone, pozbawione resztek środków antyadhezyjnych i starych powłok, bez raków, pęknięć i ubytków. Podłoże należy starannie oczyścić z resztek olejów, wosku, smarów lub żywic. Nawet bardzo stare plamy tych substancji na powierzchni podłoża osłabiają znacznie przyczepność warstw wyównujących czy zapraw klejących. Połączenia i spoiny między elementami prefabrykowanymi powinny być płaskie i równe. W przypadku występowania małych nierówności, należy je zeszlifować, a większe uskoki i ubytki wyrównać zaprawą cementową lub specjalnymi masami naprawczymi. W przypadku nowych podłoży cementowych i betonowych należy zwrócić uwagę na możliwość występowania naprężeń skurczowych, będących efektem procesu wiązania cementu. 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 wykwyty. Problem ten jest szczególnie groźny w przypadku podłoży wykonanych z bloczków gipsowych i płyt gipsowo – kartonowych. Dlatego 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.

6.6.3.6.3. 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 cokoł 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 dociskając 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 docięnięta 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 1 m^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 przesunąć 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 nadzor 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:

- wykwyty w postaci nalotu wykryształizowanych 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. Nieregularności 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 przeswitu 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 przeswitu 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 obrobkami 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 łąty o

- długości 2 m, odchylenie nie powinno przekraczać 2 mm na długości łaty 2 m,
- badanie odchylenia powierzchni od płaszczyzny łata 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 izolacyjne, dekarские i blacharskie

Zakres robot blacharskich i dekarских obejmuje zarówno wykonanie robot podstawowych jak i uzupełniających, do których zaliczyć można wykonanie, remont oraz demontaż połaci dachowych, obrobek blacharskich i dekarских, w tym obrobek krawędziowych, rynien dachowych, rur spustowych, obrobek przy kominach, parapetów okiennych, itp.

6.7.1. Materiały

Jako główne materiały do wykonywania obrobek dekarских i blacharskich należy zaliczyć: papy asfaltowe podkładowe i wierzchniego krycia, lepik asfaltowy, gwoździe papowe, blachę ocynkowaną gr. 0,55 mm.

6.7.2. Sprzęt

Do podstawowego sprzętu należy zaliczyć: nożyce do cięcia blachy, noże papowe, giętarki do blachy, młotki, piły ręczne do drewna, poziomice, piony, łaty, drabiny, wyciągi, kotły do podgrzewania mas bitumicznych.

6.7.3. Wykonanie robót

Podczas prac na dachach, których wytrzymałość nie zapewnia bezpiecznego przebywania na nich osób, należy wykonać stałe lub przenośne mostki i kładki zabezpieczające. Kotły do podgrzewania masy bitumicznej powinny być zaopatrzone w pokrywy i szczelnie zamknięte. Kotły i zbiorniki do podgrzewania i transportu ręcznego mas bitumicznych powinny być wypełnione nie więcej niż do 3/4 ich wysokości. Przewóz mas bitumicznych może się odbywać wyłącznie w szczelnie zamkniętych zbiornikach. Zabronione jest podgrzewanie masy bitumicznej w beczkach i pojemnikach służących do jej przechowywania i transportu.

Mieszanie asfaltu z benzyną powinno się odbywać w odległości nie mniejszej niż 50 m od źródła otwartego ognia i przy użyciu wyłącznie drewnianych mieszadeł. Wylewanie podgrzanego asfaltu do benzyny powinno się odbywać przy stałym mieszaniu. Natomiast wlewanie benzyny do asfaltu jest zabronione tak samo, jak używanie do rozcieńczenia asfaltu benzyny etylizowanej i benzenu.

W czasie wykonywania robot izolacyjnych wewnątrz zbiorników i w pomieszczeniach zamkniętych stosowanie rozpuszczalników i materiałów szkodliwych, łatwo zapalnych lub wybuchowych jest dopuszczalne pod warunkiem zapewnienia odpowiednio intensywnej wymiany powietrza, zastosowania środków ochrony indywidualnej, po udzieleniu zatrudnionym osobom odpowiedniego instruktażu stanowiskowego przez wykonawcę lub osobę upoważnioną oraz odpowiedniej asekuracji z zewnątrz. Rozpuszczalniki i materiały powinny być przygotowane na zewnątrz i dostarczane do zbiorników i pomieszczeń zamkniętych, gotowe do użycia.

Prace z izolacjami budowlanymi prowadzone są z reguły po wykonaniu elementów konstrukcyjnych (muru, stropu, słupa, podłoża, itp.), do których to elementów

izolacja musi zostać przymocowana. Właściwością wzajemnego połączenia konstrukcji i izolacji powinna być jego stabilność i odporność na zmieniające się parametry, przede wszystkim środowiska zewnętrznego. Natomiast potrzeba stworzenia wytrzymałego na różne obciążenia i trwałego połączenia dyktuje kolejność operacji technologicznych oraz potrzebę odpowiedniego przygotowania układu połączeniowego między konstrukcją a izolacją. Właściwości te możliwe są do uzyskania tylko w przypadku właściwego podejścia do etapu wykonywania tych zabezpieczeń i ścisłego zachowania wymagań technologicznych.

Podstawowe zasady, jakimi należy kierować się przy wykonywaniu dowolnego rodzaju warstwy lub powłoki izolacyjnej, to zachowanie szczelności oraz ciągłości, lokalizowanie izolacji od strony oddziaływania na konstrukcję niepożądanego czynnika lub zagrożenia tym czynnikiem. Zapewnienie tych cech w warstwie czy też w powłoce izolacyjnej jest bezwzględnie uzależnione od zachowania wymaganych wytycznych wykonania danego rodzaju prac budowlanych. Miejsca, gdzie dochodzi do utraty szczelności lub przerwania ciągłości warstwy izolacyjnej, nazywane są mostkami.

6.7.3.1. Izolacje przeciwwodne oraz przeciwwilgociowe z mas bitumicznych

Izolacje pionowe i poziome muszą stanowić szczelny, ciągły układ oddzielający całkowicie budynek (bądź jego elementy) od wody. Rodzaj hydroizolacji winien być zgodny z dokumentacją projektową. Technologia wykonywania izolacji papowych polega na przyklejaniu do podłoża pap przy pomocy mas bitumicznych.

Przeznaczone do uszczelniania podłoże musi być mocne, stabilne, nośne, wolne od substancji mogących pogorszyć przyczepność (luźne i niezwiązane cząstki, środki antyadhezyjne, zabrudzenia itp.). Obecność luźnych i niezwiązanych cząstek można stwierdzić przez potarcie podłoża ręką. Osadzanie się na dłoni pyłu i zanieczyszczeń wskazuje na niedostateczne oczyszczenie podłoża. Stabilność podłoża, czy obecność ewentualnych słabo związanych warstw wierzchnich można sprawdzić, wykonując próbę zarysowania ostrym przedmiotem, np. gwoździem. Odszypianie się fragmentów podłoża świadczy o niestabilności wierzchnich warstw, natomiast zagłębianie się końcówki gwoździa w podłoże świadczy o jego zbyt małej wytrzymałości. Konieczne jest wtedy dodatkowe wzmocnienie podłoża lub usunięcie niestabilnych fragmentów do uzyskania stabilnego rdzenia.

Jeżeli jest wymagane, podłoże należy zagruntować systemowym gruntownikiem. Mury z chłonnych materiałów typu beton komorkowy wymagają dodatkowych czynności przygotowawczych. Może to być, w zależności od zastosowanej masy, gruntowanie systemowym gruntownikiem lub wykonanie zamykającego pory szpachlownia z modyfikowanych polimerami cementowych szpachlowek. Prace uszczelniające można przeprowadzać po wyschnięciu materiału reprofilacyjnego. Podłoża betonowe należy bezwzględnie oczyścić z pozostałości olejów szalunkowych i innych substancji mogących powodować pogorszenie przyczepności. Dotyczy to szczególnie mleczka cementowego i silnie związanych z podłożem zanieczyszczeń. Można to uczynić metodami mechanicznymi (np. piaskowanie) lub na niewielkich powierzchniach, ręcznie. Raki, wykruszenia i inne ubytki, w zależności od ich wielkości, trzeba uzupełnić zaprawami reprofilacyjnymi. Niewielkie nierówności (do 5 mm głębokości) można także egalizować zalecaną przez producenta masą bitumiczną, nakładaną przez szpachlowanie.

Niestabilne fragmenty tynków należy usunąć, ubytki uzupełnić adekwatną do

rodzaju podłoża zaprawą tynkarską (cementową lub cementowo - wapienną). Zaleca się stosować dodatkowo polimerowe modyfikatory dodawane do wody zarobowej oraz nakładanie zaprawy na warstwie czepnej. Wszelkie rysy, bruzdy i wyłomy trzeba uzupełnić w analogiczny sposób.

Niedopuszczalna jest aplikacja mas polimerowo - bitumicznych na zamrożone podłoża. Temperaturę aplikacji określa karta techniczna stosowanego wyrobu. Szczególnie należy zwracać uwagę na wilgotność podłoża. Masy bitumiczne z reguły tolerują wilgotność podłoża przy nakładaniu, jednak należy przestrzegać wytycznych z karty technicznej zastosowanego produktu.

Podczas nakładania mas na podłożach betonowych, szczególnie w miesiącach letnich, często dochodzi do tworzenia się pęcherzy pod świeżą powłoką powłoką. Odpowiedzialne za ten stan rzeczy są niewidoczne gołym okiem pory. W celu zmniejszenia ryzyka tworzenia się pęcherzy zalecane jest wstępne przespachlowanie powierzchni lub stosowanie specjalnej, systemowej fizeliny wzmacniającej. Innym środkiem zaradczym może być zastosowanie gruntowania podłoża. Należy się kierować wytycznymi producenta.

Masy bitumiczne można nakładać na istniejące materiały uszczelniające tylko wtedy, gdy są one kompatybilne ze sobą. W razie wątpliwości starą izolację trzeba usunąć. Bezwzględnie należy usunąć wszelkie istniejące materiały uszczelniające na bazie smoły. Aby zapewnić dobrą przyczepność masy do istniejącego, bitumicznego podłoża, z reguły wymagane jest dodatkowe gruntowanie emulsją bitumiczną. Musi się ona cechować zdolnością penetracji w stare podłoża bitumiczne, a dalsze roboty możliwe są natychmiast po wyschnięciu gruntownika. Należy stosować tylko preparaty gruntujące zalecane przez producenta systemu. Dla gruntowników bezrozpuszczalnikowych dalsze prace zazwyczaj można prowadzić natychmiast po wyschnięciu preparatu.

Miarodajna dla uzyskania skutecznej izolacji jest grubość warstwy po wyschnięciu, ale przy nakładaniu konieczne jest kontrolowanie grubości nakładanej powłoki, gdyż te dwie wielkości (grubość świeżej powłoki oraz grubość powłoki po wyschnięciu) są ściśle ze sobą związane. Nałożona warstwa nie może w żadnym miejscu być cieńsza niż określona przez producenta, a maksymalna grubość nałożonej powłoki nie może przekraczać 100% wartości normowej.

W przypadku przerw w nakładaniu, grubość warstwy powłoki w danym miejscu należy zredukować do zera. Podczas ponownego rozpoczęcia robót w miejscu przerwania powłoki warstwy łączy się na zakład. Nie wolno wykonywać przerw w narożach budynków.

Podczas zasypywania wykopu nie wolno uszkodzić właściwej hydroizolacji, także zagęszczanie gruntu przy zasypywaniu nie może powodować uszkodzenia powłoki.

Przy wykonaniu wtórnej hydroizolacji zewnętrznej wymagane jest odkopanie ścian fundamentowych. Głębokość wykopu odsłaniającego ściany piwnic zależy od warunków gruntowych, stanu konstrukcji i możliwości technicznych. Jeżeli konieczna jest tylko miejscowa naprawa uszkodzeń, wykop powinien być wykonany do poziomu ok. 0,5 m poniżej uszkodzonego miejsca. Po odkopaniu/odsłonięciu przeznaczonego do uszczelnienia elementu należy go starannie oczyścić i ocenić stan powierzchni.

Konieczne jest usunięcie luźnych i niezwiązanych bądź skorodowanych fragmentów muru, wydrapanie słabych i zasolonych spoin, skucie starych tynków, usunięcie powłok

izolacyjnych oraz innych materiałów mających wpływ na przyczepność następnych warstw. Bezwzględnie należy usunąć stare smołowe powłoki uszczelniające. Ewentualnie można pozostawić fragmenty innych starych, skutecznie działających warstw uszczelniających, o ile są one stabilne i mocno związane z podłożem oraz kompatybilne z nowymi materiałami uszczelniającymi. Wszelkiego rodzaju ubytki, kawerny, puste spoiny należy naprawić/uzupełnić systemową zaprawą naprawczą, dopasowaną do rodzaju podłoża. Przy większych nierównościach konieczne może być stosowanie tynku wyrównującego. Należy ściśle przestrzegać wytycznych producenta oraz stosować tylko systemowe rozwiązania.

6.7.3.2. Pokrycia papowe dachów

Do wykonania pokryć dachowych można przystąpić po:

- sprawdzeniu zgodności wykonania podłoża i podkładu z dokumentacją techniczną oraz wymaganiami szczegółowymi dla danego rodzaju podłoża,
- zakończeniu robot budowlanych wykonywanych na powierzchni połaci, np. tynkowaniu kominów, wyprowadzaniu wywiewek kanalizacyjnych, tynkowaniu powierzchni pionowych, na które będą wyprowadzane (wywijane) warstwy pokrycia papowego, osadzeniu listew lub klocków do mocowania obrobek blacharskich, uchwytów rynnowych (rynhaków) itp., z wyjątkiem robot, które ze względów technologicznych powinny być wykonane w trakcie układania pokrycia papowego lub po jego całkowitym zakończeniu,

Przy wykonywaniu podłoża pod pokrycia z papy należy przestrzegać następujących wymagań ogólnych:

- na połaciach o pochyleniu minimalnym, a także w korytach odwadniających o takim spadku należy uwzględniać ugięcie konstrukcji nośnej pod działaniem obciążeń oraz tolerancje montażowe,
- powierzchnia podłoża powinna być równa, prześwit między powierzchnią podłoża, a łąką kontrolną o długości 2 m nie może być większy od 5 mm, krawędzie, naroża oraz styki podłoża z pionowymi płaszczyznami elementów ponad dachowych należy wyokrąglić łukiem o promieniu nie mniejszym niż 3 cm lub złagodzić za pomocą odkosu albo listwy o przekroju trójkątnym,
- przed murami kominowymi lub innymi elementami wystającymi ponad dach należy od strony kalenicy wykonać odboje o górnej krawędzi poziomej lub nachylonej przeciwnie do spadku połaci dachowej,
- płyty izolacji termicznej powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem wodą zarobową z zaprawy cementowej lub wodą z opadów atmosferycznych albo wodą pochodzącą z pielęgnacji gładzi, zabezpieczenie takie można wykonać, stosując folię polietylenową sklejoną na zakładach,
- elementy konstrukcyjne stanowiące równocześnie podłożem pod pokrycie papowe (płyty żelbetowe lub płyty warstwowe) powinny spełniać wymagania w zakresie wytrzymałości na zginanie, wynikające z obliczeń statycznych,
- podłoża z zaprawy cementowej powinny spełniać wymagania w zakresie odpowiedniej klasy zaprawy, równoznacznej z wytrzymałością na ściskanie zaprawy stwardniałej (gładź cementowa); wytrzymałość zaprawy na ściskanie nie powinna być niższa niż 10 MPa,
- podłożem musi mieć taką wytrzymałość i sztywność, żeby pod wpływem nacisków zewnętrznych nie wystąpiło uszkodzenie pokrycia dachowego,

- płyty izolacji termicznej, stanowiące podłoże pod bezpośrednie pokrycie papowe, powinny spełniać wymagania w zakresie wytrzymałości na ściskanie.

W przypadku podłóży z gładzi cementowych:

- powierzchnia gładzi powinna być zatarta na ostro, podzielona na pola $2 \div 3$ m i oddzielona od stałych elementów budynku szczelinami dylatacyjnymi o szerokości nie mniejszej niż 10 mm,

- na powierzchni podłóży nie mogą występować rysy skurczowe i spękania,

- wysuszona oraz oczyszczona gładź cementowa powinna być zagruntowana roztworem asfaltowym do gruntowania, roboty dekarские można rozpocząć, jeśli powłoka gruntująca na gładzi jest sucha, równomiernie rozłożona (ciągła) i wykazuje dobrą przyczepność do gładzi, do gruntowania gładzi cementowej wykonanej na płytach styropianowych należy stosować emulsję lub dyspersję asfaltową, nie wolno stosować do gruntowania roztworów zawierających rozpuszczalniki,

- grubość gładzi cementowej ułożonej na warstwie termoizolacyjnej powinna wynosić co najmniej 3,5 cm, jeżeli gładź cementowa na płytach izolacji termicznej jest zbrojona siatką, to arkusze lub pasma siatki powinny być łączone na zakład o szerokości nie mniejszej niż 5 cm.

W przypadku podłóży z płyt żelbetowych:

- płyty dachowe żelbetowe o powierzchni wykończonej w zakładzie prefabrykacji mogą stanowić podłoże pod pokrycie jedynie w przypadku prawidłowej tolerancji prefabrykatów, gładkiej i równej powierzchni oraz montażu gwarantującego uzyskanie wymaganych dokładności i równości powierzchni podłóży,

- do wypełnienia styków płyt należy stosować zaprawę cementową marki nie mniejszej niż 10 MPa, zaprawa w stykach nie powinna wystawać ponad powierzchnię płyty i powinna być zatarta na ostro packą drewnianą,

- na stykach prefabrykowanych płyt dachowych powinny być luźno ułożone paski o szerokości nie mniejszej niż 20 cm, zabezpieczone przed zsuwaniem się,

- na płytach dachowych średniowymiarowych (np. płyty korytkowe) należy obowiązkowo wykonać warstwę wyrownawczą z zaprawy cementowej,

- roboty dekarские związane z układaniem papy na podłożu z płyt żelbetowych prefabrykowanych można rozpocząć, jeżeli asfaltowa powłoka gruntująca wykonana na podłożu jest dostatecznie sucha, ciągła i wykazuje dobrą przyczepność do podłóży.

W przypadku podłóży z płyt styropianowych:

- płyty przeznaczone do izolacji termicznej przekryć dachowych powinny odpowiadać wymaganiom norm wyrobu lub w przypadku ich braku posiadać aprobaty techniczne,

- pod bezpośrednie krycie papą należy stosować płyty styropianowe samogasnące o gęstości objętościowej co najmniej 30 kg/m³ lub płyty z polistyrenu ekstrudowanego zgodnie z wymaganiami odnośnych aprobat technicznych,

- podłoże składające się z kilku warstw sklejonych ze sobą płyt powinno być tak wykonane, aby spoiny między płytami w każdej z warstw były przesunięte względem siebie o co najmniej 20 cm,

- płyty należy kleić do podłóży i między sobą lepikiem asfaltowym na gorąco bez wypełniaczy, lepikami na zimno ocenionymi pozytywnie do takiego zakresu stosowania w aprobatkach technicznych lub mocować mechanicznie za pomocą łączników do mocowania izolacji termicznej.

W przypadku podłóży z płyt z wełny mineralnej:

- płyty twarde z wełny mineralnej mogą stanowić podłoże pod pokrycie papowe, jeżeli mają aprobatę techniczną lub spełniają wymagania normy wyrobu,
- płyty twarde z wełny mineralnej należy przymocować do płyt betonowych lub blach fałdowych w sposób mechaniczny lub przykleić lepikiem asfaltowym bez wypełniaczy na gorąco, a bruzdy blach fałdowych przy okapach, kalenicach i świetlikach mogą być wypełnione wkładkami z wełny mineralnej,
- podłoże składające się z kilku warstw sklejonych ze sobą płyt powinno być tak wykonane, aby spoiny między płytami w każdej z warstw były przesunięte względem siebie o co najmniej 20 cm.

W przypadku podłóży z desek:

- deski powinny być impregnowane przed zagrzybieniem, wilgotność desek nie powinna być większa niż 21 %, nie dopuszcza się w deskach otworów po sękach o średnicy większej niż 20 mm,
- podłoże powinno być wykonane z desek o maksymalnej szerokości 15 cm,
- deski winny być ułożone stroną dordzeniową ku gorze, każda deska powinna być przybita do krokwi dwoma gwoździami, czoła desek powinny się stykać na krokwiach, deski należy układać na piono i wpust lub na przylgę, szczeliny między deskami nie powinny być większe niż 2 mm,
- deski okapowe powinny wystawać poza czoło krokwi $3 \div 5$ cm.

Przy wykonywaniu pokryć papowych powinno się przestrzegać następujących wymagań ogólnych:

- pokrycia papowe należy wykonywać w porze suchej, przy temperaturze zewnętrznej powyżej 5°C,
- na połaciach o nachyleniu mniejszym niż 20% papę układa się pasami równoległymi do okapu, przy nachyleniu połaci powyżej 20% pasami prostopadłymi do okapu, przy pochyleniu połaci powyżej 30% arkusze papy powinny być przerzucone przez kalenicę i zamocowane mechanicznie,
- szerokość zakładów arkuszy papy w każdej warstwie powinna wynosić co najmniej 10 cm, należy je wykonywać zgodnie z kierunkiem spadku połaci,
- zakłady każdej następnej warstwy papy powinny być przesunięte względem zakładów warstwy spodniej odpowiednio: przy kryciu dwuwarstwowym - o . szerokości arkusza, przy trzywarstwowym - o 1/3 szerokości arkusza,
- w pokryciach układanych bezpośrednio na izolacji termicznej jedna z warstw powinna być wykonana z papy na tkaninie technicznej,
- papa na welonie szklanym może stanowić tylko jedną warstwę w wielowarstwowym pokryciu papowym, papy na taśmie aluminiowej nie należy stosować na stropodachach pełnych oraz w pokryciach układanych bezpośrednio na podłożu termoizolacyjnym,
- w miejscach załamania powierzchni połaci dachowych i w korytach odwadniających pokrycie należy wzmocnić, układając pod pierwszą warstwą pokrycia dodatkową warstwę papy,
- w przypadku przyklejania pap do podłoża z płyt izolacji termicznej należy stosować wyłącznie lepik asfaltowy bez wypełniaczy na gorąco. W pokryciach papowych wielowarstwowch przyklejanych do podłoża betonowego można stosować do klejenia warstw górnych lepik na zimno. Stosowanie lepików w odwrotnej kolejności jest niedopuszczalne,
- temperatura lepiku stosowanego na gorąco w chwili użycia powinna wynosić:
 - a) $160 \div 180^{\circ}\text{C}$ dla lepiku asfaltowego,

- b) 120 ÷ 130°C dla lepiku jak wyżej, ale stosowanego na podłoże ze styropianu,
- przy przyklejaniu pap lepikiem asfaltowym na zimno należy przestrzegać wymagania odparowania rozpuszczalników zawartych w warstwie rozproszanego lepiku. Okres odparowywania rozpuszczalników zależy od warunków atmosferycznych i wynosi 30 min w okresie upalnego lata do 2 godz. i więcej w okresach, gdy temperatura zewnętrzna wynosi + 10°C. Przy temperaturze poniżej + 10°C zabrania się wykonywania pokryć dachowych z zastosowaniem lepików asfaltowych na zimno,
 - pokrycia papowe powinny być dylatowane w tych samych miejscach i płaszczyznach, w których wykonano dylatacje konstrukcji budynku lub dylatacje z sąsiednim budynkiem,
 - papa przed użyciem powinna być przez 24 godziny przechowywana w temperaturze nie niższej niż 18°C, a następnie rozwinięta z rolki i ułożona na płaskim podłożu do rozprostowania, aby uniknąć tworzenia się garbów po ułożeniu jej na dachu. Bezpośrednio przed ułożeniem papa może być luźno zwinięta w rolkę i rozwijana z niej w trakcie przyklejania. Nie dotyczy to przypadków, gdy muszą być smarowane lepikiem zarówno podłoże, jak i spodnia warstwa przyklejanej papy,
 - wierzchnia warstwa pokrycia powinna być zabezpieczona warstwą ochronną przed nadmiernym działaniem promieniowania słonecznego. W pokryciach papowych funkcję tę spełnia posypka papowa naniesiona fabrycznie na papę wierzchniego krycia. Na powłokach asfaltowych bez spoinowych warstwa ochronna może być wykonana z posypki mineralnej lub jako powłoka odblaskowa z masy asfaltowo – aluminiowej lub innej masy mającej aprobatę techniczną,
 - krycie dachów papą powinno być wykonywane od okapu w kierunku kalenicy,
 - pokrycia papowe z zastosowaniem lepiku asfaltowego na zimno mogą być wykonywane tylko na podłożach betonowych lub z zaprawy cementowej. Nie dopuszcza się klejenia pap lepikiem asfaltowym na zimno na podłożach z płyt izolacji termicznej, styropianu, wełny mineralnej itp.,
 - na podłożach z płyt izolacji termicznej na pierwszą warstwę pokrycia należy zastosować papę o zwiększonej wytrzymałości na rozrywanie i przedziurawienie odpowiadającej wymaganiom dla papy asfaltowej na tkaninie technicznej.
- Papa asfaltowa zgrzewalna jest przeznaczona do przyklejania do podłoża oraz sklejanie między sobą metodą zgrzewania, tj. przez podgrzewanie spodniej powierzchni papy płomieniem palnika gazowego do momentu nadtopienia masy powłokowej.

Przy przyklejaniu pap zgrzewalnych za pomocą palnika na gaz propan – butan należy przestrzegać następujących zasad:

- palnik powinien być ustawiony w taki sposób, aby jednocześnie podgrzewał podłoże i wstęgę papy od strony przekładki anty adhezyjnej. Jedynym wyjątkiem jest klejenie papy na powierzchni płyty warstwowej z rdzeniem styropianowym, gdzie nie dopuszcza się ogrzewania podłoża,
 - w celu uniknięcia zniszczenia papy działanie płomienia powinno być krótkotrwałe, a płomień palnika powinien być ciągle przemieszczany w miarę nadtapiania masy powłokowej,
 - niedopuszczalne jest miejscowe nagrzewanie papy, prowadzące do nadmiernego spływu masy asfaltowej lub jej zapalenia,
 - fragment wstęgi papy z nadtopioną powłoką asfaltową należy natychmiast docisnąć do ogrzewanego podłoża wałkiem o długości równej szerokości pasma papy.
- Pokrycie wentylowane jest to pokrycie, w którym pierwszą warstwę wykonuje

się z papy perforowanej lub papy podkładowej wentylacyjnej z gruboziarnistą posypką (klejonej posypką w kierunku do podłoża) i na tak wykonanej warstwie przykleja się właściwe warstwy pokrycia. Papy perforowanej nie wlicza się do ilości warstw pokrycia, zaś papa wentylacyjna (wykonana w postaci wstęgi ciągłej, bez perforacji) może być wliczana jako pierwsza podkładowa warstwa pokrycia.

Przy wykonywaniu pokryć wentylowanych należy przestrzegać następujących wymagań szczegółowych:

- pokrycie papowe wentylowane może być wykonane na zawilgoconym podłożu, gdy nie ma możliwości jego osuszenia przed przystąpieniem do wykonania pokrycia,
- wentylacja przestrzeni utworzonej pod powierzchnią papy perforowanej lub wentylacyjnej może następować w miejscach zamocowań obrobek dekarских lub przez specjalne kominki wentylacyjne,
- papa asfaltowa wentylacyjna przyklejana jest punktowo do podłoża. Powierzchnia doklejenia do podłoża powinna być ustalona w oparciu o obliczenia uwzględniające wartość ssania wiatru indywidualnie dla każdego obiektu z podziałem dachu na strefy narażone na różne wartości tego typu obciążeń. Papę wentylacyjną układa się bezpośrednio na czystym i odkurzonym oraz zagruntowanym miejscowo (punktowo) podłożu. Poszczególne arkusze (pasma) papy wentylacyjnej należy przyklejać do zagruntowanych miejsc podłoża oraz sklejać ze sobą na zakład szerokości 10 cm. Gdyby na szerokości zakładu znajdowała się posypka, należy ją dokładnie usunąć przed sklejeniem papy,
- w przypadku zastosowania papy perforowanej, papa ta powinna być ułożona luzem na zagruntowanym podłożu, bez łączenia jej na zakład (styk czołowy). Pierwsza warstwa pokrycia papowego przyklejana jest do podłoża przez otwory w papie perforowanej oraz do pozostałej powierzchni papy perforowanej,
- papy wentylacyjnej i perforowanej nie należy układać w miejscach, w których może nastąpić wnikanie wody pod pokrycie dachowe, np. w paśmie przyokapowym, przy wpustach dachowych, przy dylatacjach konstrukcyjnych budynku itp. W tych miejscach należy odsunąć papę wentylacyjną na odległość 50 cm i nakleić pasmo papy podkładowej,
- przy odpowietrzaniu przestrzeni spod papy wentylacyjnej kominkami wentylacyjnymi średnicę kominka należy ustalić w zależności od powierzchni przypadającej na jeden komin. Kominków wentylacyjnych nie należy ustawiać w najniższych partiach połaci dachowych.

6.7.3.3. Izolacje cieplne

6.7.3.3.1. Izolacje cieplne ścian

Dla ścian dwuwarstwowych stosować izolację cieplną systemową, składającą się z materiału izolacji cieplnej (zgodnie z dokumentacją projektową styropianu, bądź wełny mineralnej), warstwy zbrojonej (siatki z włókien szklanych) oraz cienkowarstwowej wyprawy tynkarskiej.

Podłoże musi być gładkie, mocne, stabilne, nośne, wolne od substancji mogących pogorszyć przyczepność. Płyty izolacji dwuwarstwowych przykleja się mijankowo, zaczynając od tzw. listwy startowej. Przyklejanie płyt, jako jedynej metody przytwierdzenia, dopuszcza się stosować jedynie w budynkach o niezbyt dużej wysokości izolowanych styropianem. Płyty styropianu w wyższych budynkach oraz izolacje z wełny mineralnej i innych płyt o znacznym ciężarze przykleja się do podłoża montażowo,

a po uzyskaniu odpowiedniej wytrzymałości spoiny mocuje je mechanicznie do podłoża przy pomocy systemowych łączników. Izolację zewnętrzną ścian doprowadza się do wierzchu ławy fundamentowej, przy czym izolację w gruncie należy wykonać z materiału o małej nasiąkliwości (odpornego na wilgoć).

6.7.3.3.2. Izolacje cieplne z płyt wełny mineralnej dachów

Izolacja dachów i stropodachów winna być zgodna z dokumentacją projektową. Podłoże musi być gładkie, mocne, stabilne, nośne, wolne od substancji mogących pogorszyć przyczepność. Dla płaskich dachów stosować izolację z płyt styropianowych o odpowiedniej wytrzymałości. Spadek na dachu (celem odprowadzenia wód opadowych) wyrobić w warstwach izolacyjnych, stosując oprócz płyt również kliny z materiału izolacyjnego. Izolację z płyt układać na sucho, bądź na lepiku (zgodnie z dokumentacją projektową), mocować do konstrukcji dachu przy pomocy systemowych łączników. Następnie wykonać izolację z papy na lepiku, zgodną z dokumentacją projektową.

6.7.3.3.2. Izolacje cieplne celulozowe dachów

Izolację z wdmuchiwanej do przestrzeni stropodachu celulozy wykonać zgodnie z instrukcją producenta, zapewniając odpowiednią izolacyjność cieplną. Przed wykonaniem izolacji, istniejące warstwy izolacyjne stropodachu należy usunąć.

6.7.4. Kontrola jakości

Polega na sprawdzeniu szczelności pokrycia izolacyjnego, prawidłowości wykonania elementów, poziomów i pionów, estetyki wykonania, zachowania szczelin wentylacyjnych, prawidłowości spadków rynien.

Kontrola robót dekarских winna być przeprowadzona:

- w odniesieniu do prac zanikających (kontrola międzyoperacyjna) - podczas wykonywania robót dekarских, np. kontrola wykonania podłoża, kontrola wykonania warstwy termoizolacyjnej, kontrola wykonania warstwy podkładowej,
- w odniesieniu do właściwości całego pokrycia (kontrola końcowa) - po zakończeniu robót dekarских z uwzględnieniem zarówno warstwy wierzchniej, jak i sposobu wykonania obrobek dekarских detali, sposobu odprowadzenia wody z połąci dachowej, poprawności wykonania instalacji odgromowej, itp.

Orientacyjna ocena prawidłowości wykonania pokrycia papowego polega na:

- ocenie przylegania pokrycia do podłoża na całej powierzchni, bez widocznych fałd, pęcherzy stwarzających możliwość powstania zastoisk wodnych,
- ocenie powierzchni pokrycia pod kątem braku jakichkolwiek uszkodzeń mechanicznych typu pęknięcia,
- ocenie zakładów poszczególnych arkuszy papy pod kątem dokładności sklejenia i kierunku wykonania zgodnie ze spadkiem połąci dachowej,
- ocenie powierzchni pokrycia pod kątem równomiernego rozłożenia warstwy posypki bądź powłoki odbłaskowej, chroniących pokrycie przed przyspieszonym starzeniem w wyniku działania czynników atmosferycznych,
- ocenie powierzchni pokrycia pod kątem braku zanieczyszczeń wynikających z prowadzenia robót wykończeniowych elementów ponad dachowych lub ścian budynków sąsiadujących z przedmiotowym dachem.

Kontroli robót hydroizolacyjnych podlegają wszystkie warstwy i elementy:

- prawidłowość napraw podłoża,
- prawidłowość wykonania faset,

- prawidłowość wykonania warstw izolacyjnych,
- prawidłowość grubości warstw izolacyjnych,
- prawidłowość wklejenia włókna (jeżeli jest wymagana),
- prawidłowość uszczelnienia dylatacji rur instalacyjnych.

6.8. 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.

6.8.1. Materiały

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

6.8.2. 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).

6.8.3. 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 1%.

6.8.3.1. 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 odgraniczających 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.

6.8.3.2. 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 ujednolodzenia (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 dopuszczone 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.

6.8.2.3. Warstwy wykończeniowe

Warstwy wykończeniowe podłóg winny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Przede wszystkim stosować wykończenia z wykładzin rulonowych PCV oraz dywanowych, płytek terakotowych i gres.

6.8.2.3.1. Przygotowanie podłoża pod wykładziny ceramiczne

Podłoże pod wykładziny ceramiczne może stanowić beton lub zaprawa cementowa. Podkłady z zaprawy cementowej powinny mieć wytrzymałość na ściskanie 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 łaty 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.

6.8.2.3.2. 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. $1 \div 2$ cm), ustawić w żądanej pozycji i docisnąć tak, aby warstwa kleju pod płytką miała grubość $6 \div 8$ 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 do 100 mm – spoina szerokości około 2 mm,
- bok płytki $100 \div 200$ mm – spoina szerokości około 3 mm,
- bok płytki $200 \div 600$ mm – spoina szerokości około 4 mm,
- bok płytki powyżej 600 mm – spoina szerokości około 5 – 20 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.

Tarasory narażone są na oddziaływanie warunków atmosferycznych takich jak deszcz, śnieg, zmiany temperatury. Dodatkowo, w przypadku gdy są wykonywane nad pomieszczeniami ogrzewanymi, powinny spełniać jednocześnie wszystkie funkcje dachu płaskiego i sprostać wymaganiom dotyczącym szczelności i izolacyjności cieplnej. W nieprawidłowo wykonanej i zaizolowanej płycie tarasu naprężenia rodzące się w takich warunkach mogą spowodować odpajanie się okładziny ceramicznej. Warstwy tarasowe winny być bezwzględnie wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

6.8.3. 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 łatę,
- sprawdzenie spadków podkładu posadzkowego za pomocą 2-metrowej łaty i poziomicy; pomiary równości i spadków należy wykonać z dokładnością do 1 mm,

- sprawdzenie prawidłowości wykonania szczegółów w podkładzie: szczelin dylatacyjnych, przeciwskurczowych, cokołów itp. wizualnie i dokonując pomiarów szerokości 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:

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

6.9. 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.

6.10. Dźwigi osobowe

Montaż dźwigu powinien zostać wykonany przez dostawcę dźwigu zgodnie z wytycznymi producenta. Dźwig podlega przepisom Urzędu Dozoru Technicznego. Szyb dźwigowy oraz maszynownię dźwigu wykonać zgodnie z wymogami dokumentacji projektowej oraz wytycznymi producenta dźwigu.

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

Podstawę rozliczenia i płatności wykonanego i odebranego zakresu robot stanowi wartość tych robot obliczona na podstawie określonych w ofercie cen jednostkowych i ilości robot potwierdzonych przez zamawiającego lub ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robot.

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 robot,
- wykonanie robot pomocniczych,
- montaż instalacji,
- wykonanie prob szczelności,
- usunięcie wad i usterek powstałych w trakcie wykonywania robot.

9. Dokumenty odniesienia

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