

SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH pn.

**ŚREM, UL. FRANCISZKAŃSKA**

**BUDOWA POMPOWNI STREFOWEJ PRZY UL. FRANCISZKAŃSKIEJ W ŚREMIE WRAZ Z  
PRZEBUDOWĄ MAGISTRALI WODOCIĄGOWEJ Ø400mm I SIECI WODOCIĄGOWEJ**

LOKALIZACJA INWESTYCJI : POWIAT ŚREM, WOJEWÓDZTWO WIELKOPOLSKIE ŚREM, ŚREM  
FRANCISZKAŃSKA

**Obręb 0007 Śrem**

Ark. 2,9, - dz. o nr. ewid. : 409/4, 409/3, 409/2, 40/1, 40/8, 39/8, 28/4

ZAMAWIAJĄCY : PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI W ŚREMIE Sp. z o.o.  
ul. Parkowa 8  
63-100 ŚREM TEL. 61 2830475

### **Kod 45 22 0000 – 5 – Roboty inżynieryjne i budowlane**

**W skład opracowania wchodzi SST :**

- Dla części konstrukcyjnej
- Dla części technologicznej
- Dla części elektrycznej

Kod CPV 45 111 200 – 0 – ROBOTY W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA TERENU POD BUDOWĘ I  
ROBOTY ZIEMNE

Kod CPV 45 233 220 – 7 – ROBOTY W ZAKRESIE NAWIERZCHNI DRÓG

Kod CPV 45 231 300 – 8 – ROBOTY W ZAKRESIE BUDOWY WODOCIĄGÓW I RUROCIĄGÓW  
DO ODPROWADZANIA ŚCIEKÓW

Kod CPV 45 232 423 – 3 – ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE PRZEPOMPOWNI

Kod CPV 45 231 000 – 5 – ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY RUROCIĄGÓW,  
CIĄGÓW KOMUNIKACYJNYCH I LINII ENERGETYCZNYCH

JEDNOSTKA PRACOWNIA PROJEKTOWA S.C. JOLANTA OLEJNICZAK – OLEK &  
JOANNA OLEK

OPRACOWUJĄCA UL. MAJAKOWSKIEGO 331A  
SPECYFIKACJĘ : 61-066 POZNAŃ TEL./FAX 61 87-09-546

JEDNOSTKA PRACOWNIA PROJEKTOWA S.C. JOLANTA OLEJNICZAK – OLEK &  
JOANNA OLEK

OPRACOWUJĄCA UL. MAJAKOWSKIEGO 331A  
SPECYFIKACJĘ : 61-066 POZNAŃ TEL./FAX 61 87-09-546

AUTOR SPECYFIKACJI inż. Lech Janyga

DATA OPRACOWNIA

SPECYFIKACJI : POZNAŃ 27-12-2012 R.

# **Specyfikacje techniczne**

dla budowy przepompowni strefowej w Śremie ul. Franciszkańska  
**część budowlana**

Opracował  
inż. Lech Janyga

# Specyfikacja techniczna

## Roboty ziemne

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych i małej architektury realizowanych w obrębie placu budowy.

#### 1.2. Określenia podstawowe

1.2.1. Wykop fundamentowy dla obiektów budowlanych kubaturowych określa dokumentacja, która powinna zawierać:

- rzuty i przekroje obiektów,
- plan sytuacyjno-wysokościowy,
- nachylenie skarp stałych i roboczych w wykopach i nasypach,
- sposób zabezpieczenia i odwodnienia wykopów,
- wyniki techniczne badań podłoża gruntowego,
- szczegółowe warunki techniczne wykonania robót (itp. wymagane zagęszczenie zasyпки, nasypu itp.).

1.2.2. Głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej dna robót ziemnych po wykonaniu zdjęcia warstwy ziemi urodzajnej.

1.2.3. Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

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

1.2.5. Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

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

1.2.7. Ukop — miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasyпки lub nasypów, położony w obrębie obiektu kubaturowego.

1.2.8. Dokop — miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasyпки wykopu fundamentowego lub wykonania nasypów, położone poza placem budowy.

1.2.9. Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.

1.2.10. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{p_d}{p_{ds}}$$

gdzie:

$p_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $Mg/m^3$ ),

$p_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności

optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [3], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 [5] ( $\text{Mg/m}^3$ ).

1.2.11. . Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

gdzie:

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

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

1.2.11. . Pozostałe określenia podstawowe i definicje wynikające z polskich norm, przepisów i literatury technicznej:

- dziennik budowy - dokument wydany przez odpowiedni organ nadzoru budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót.
- kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu,
- książka obmiaru - książka z ponumerowanymi stronami, służąca do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników; wpisy w książki obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora nadzoru,
- laboratorium - laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzania wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót,
- polecenie Inspektora nadzoru - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy,
- projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

### **1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru.

#### **1.3.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych obiektu oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST.

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

#### **1.3.2. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego,
- sporządzoną przez Wykonawcę.

#### **1.3.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST**

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora

nadzoru Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy, tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### 1.3.4. Zabezpieczenie terenu budowy

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to niecodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### 1.3.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

W okresie trwania budowy Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - c) możliwością powstania pożaru.

#### 1.3.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez

odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynowych oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

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

#### 1.3.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczalne do użytku.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### 1.3.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

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

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomi Inspektora nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### 1.3.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i gruntu, wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków.

#### 1.3.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

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

#### 1.3.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia ich zakończenia przez Inspektora nadzoru).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty w niezmiennym stanie do czasu odbioru ostatecznego.

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

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

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organa administracji państwowej i lokalnej oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

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

## **2. MATERIAŁY (GRUNTY) - OGÓLNE WYMAGANIA**

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów (gruntu)**

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie postępu robót.

### **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych organów władzy na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru.

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

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót, chyba że postanowienia ogólnych lub szczegółowych warunków umowy stanowią inaczej.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inspektora nadzoru.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora nadzoru Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.

Eksplatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### **2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów**

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

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### **2.4. Zasady wykorzystania gruntów**

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypek. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inspektora nadzoru.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inspektora nadzoru wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inspektor nadzoru może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru, w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

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

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

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

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.



### **3.2. Sprzęt do robót ziemnych**

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

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

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

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### **4.2. Transport gruntów**

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora nadzoru.

## **5. WYKONANIE ROBOT**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## **5.2. Dokładność wyznaczenia i wykonania wykopu**

Kontury robót ziemnych pod fundamenty lub wykopy ulegające późniejszemu zasypaniu należy wyznaczyć przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych.

Przy wykonywaniu wykopów pod fundamenty budynków zasadnicze linie budynków i krawędzi wykopów powinny być wytyczone na ławach ciesielskich, umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach powinno być sprawdzane przez nadzór techniczny Inwestora i potwierdzone zapisem w dzienniku budowy.

Tyczenie obrysu wykopu powinno być wykonane z dokładnością do +/- 5 cm dla wyznaczenia charakterystycznych punktów załamania.

Odchylenie osi wykopu lub nasypu od osi projektowanej nie powinno być większe niż +/- 10 cm. Różnice w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekroczyć +1 cm i - 3 cm.

Szerokość wykopu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +/- 10 cm, a krawędzie wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10 cm przy pomiarze łąką 3-metrową.

## **5.3. Odwodnienia robót ziemnych**

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej. Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych, tak aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom, gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli w skutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

## **5.4. Odwodnienie wykopów**

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny rowków odwadniających, umożliwiających szybki odpływ wód z wykopu.

Źródła wody odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i/lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

# KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

### 6.1.1. Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora nadzoru.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać: a) część ogólną opisującą:

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

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

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

### 6.1.2. Zasady kontroli jakości robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadawalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami

zawartymi w dokumentacji projektowej i SST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w SST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

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

Inspektor nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

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

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

#### 6.1.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inspektor nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inspektora nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora nadzoru. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

#### 6.1.4. Badania i pomiary

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

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora nadzoru.

#### 6.1.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

#### 6.1.6. Badania prowadzone przez Inspektora

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

## Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. W takim przypadku, całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### 6.1.7. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polską Normą,
  - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1, i które spełniają wymogi SST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda ich partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

### 6.1.8. Dokumenty budowy

#### [1] Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

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

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

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,

- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

#### [2] Rejestr obmiarów

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

#### [3] Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora nadzoru.

#### [4] Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach [1]-[3], następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilnoprawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z porad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

#### [5] Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

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

## 6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

### 6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia wykopu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pkt. 5 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

### 6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzania jakości wykonania robót określono w pkt. 6.1.

## 6.3. Badania do odbioru wykopu fundamentowego

### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

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

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i
1	Pomiar szerokości wykopu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 20 m
2	Pomiar szerokości dna	
3	Pomiar rzędnych powierzchni wykopu	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni wykopu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 20 m oraz w punktach

### 6.3.2. Szerokość wykopu ziemnego

Szerokość wykopu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

### 6.3.3. Rzędne wykopu ziemnego

Rzędne wykopu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

### 6.3.4. Pochylenie skarp

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

### 6.3.5. Równość dna wykopu

Nierówności powierzchni dna wykopu mierzone łątą 3-metrową nie mogą przekraczać 3 cm.

### 6.3.6. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łątą 3-metrową nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

## **6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały, nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość robót i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## **7. OBMIAR ROBOT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora nadzoru.

### **7.2. Zasady określania ilości robót**

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli SST właściwe dla danych robót nie wymagają inaczej, objętości będą wyliczone w m jako długość pomnożona przez średni przekrój wg objętości wykopu w stanie rodzinnym.

W przypadkach technicznie uzasadnionych, gdy ilości robót ziemnych obliczenie wg obmiaru w wykopie nie jest możliwe, należy je obliczać wg obmiaru na śródkach transportowych lub nasypie z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu, podanym w tablicy nr 1 z tym, że dolne wartości stosować w nasypach przed ich zagęszczeniem, a górne przy obliczaniu objętości na jednostkach transportowych.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach, zgodnie z wymaganiami SST.

### **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

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

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać



ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

#### **7.4. Wagi i zasady wdrażania**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom SST. Będzie utrzymywać to wyposażenie, zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora nadzoru.

#### **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca, szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

#### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru lub komisja powołana przez Zamawiającego.

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

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

#### **8.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru

częściowego robót dokonuje się wg zasad, jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

## **8.4. Odbiór ostateczny robót**

### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót**

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST.

W toku odbioru ostatecznego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

### **8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, zgodnie z SST i ew. PZJ,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

### **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny robót”.

# Specyfikacja Techniczna

## Roboty zbrojarskie

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot i zakres stosowania warunków

Przedmiotem opracowania są ogólne warunki i wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia żelbetowych konstrukcji realizowanych jako monolityczne lub prefabrykowane.

Warunki techniczne stanowią zbiór wymagań dotyczących wykonania i odbioru zbrojenia konstrukcji żelbetowych.

#### 1.2. Normy związane z wykonywaniem i odbiorem zbrojenia konstrukcji żelbetowych

PN-EN 288-1:1994	Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawania. Postanowienia ogólne dotyczące spawania
PN-EN 288-2:1994	Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawania. Instrukcja technologii spawania
PN-EN 499:1997	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania stali nisko-stopowych i drobnoziarnistych
PN-EN 729-2:1997	Spawalnictwo. Spawanie metali. Pełne wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie
PN-ISO-1083:2001	Budownictwo. Tolerancje. Wyrażanie dokładności wymiarowej, zasady i terminologia
PN-B-03264-2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-ISO-3443-1:1994	Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określenia
PN-ISO-3443-2:1994	Tolerancje w budownictwie. Szeregi wartości stosowanej do wyznaczania tolerancji
PN-ISO-3443-7:1994	Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów. Kontrola zgodności wymiarów z wymaganiami tolerancjami i kontrola statystyczna
PN-ISO-3443-8:1994	Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych
PN-63/B-06251	Roboty budowlane i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-ISO 6935-1	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
PN-ISO 6935-1/Ak	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
PN-ISO 6935-2	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
PN-ISO 6935-2/Ak	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
PN-ISO-7737:1994	Tolerancje w budownictwie. Podstawianie danych dotyczących dokładności
PN-ISO-7976-1:1994	Tolerancje w budownictwie. Metody pomiarów budynków i elementów budowlanych
PN-ENY 10080	Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal żebrowana B500. Warunki techniczne dostawy prętów, kręgów i mat zgrzewanych

PN-EN ISO 15630-1:2002	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu
PN-EN ISO 15630-1:2002	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Część 2: Zgrzewane siatki zbrojeniowe
PN-74/M-69021	Wytyczne projektowania, wykonania i kontroli złączy zgrzewanych punktowo
PN-M-69006:1997	Próby technologiczne złączy blach zgrzewanych punktowo lub garbowo
PN-89/H-84023-06	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu

## 2. DOKUMENTACJA

### 2.1. Dokumentacja projektowa

Projekty konstrukcji żelbetowych powinny być opracowane według norm obowiązujących w Polsce.

Projekt techniczno-roboczy powinien zawierać:

- znak gatunku stali prętów zbrojeniowych i innych elementów zastosowanych do wykonania zbrojenia,
- usytuowanie, liczbę i średnice prętów zbrojeniowych,
- wymiarowany kształt wszystkich typów prętów zbrojeniowych, konstrukcji stalowych i marek,
- grubość nominalną otulenia zbrojenia,
- sposób łączenia prętów w siatki lub szkielety zbrojeniowe,
- sposób stabilizacji zbrojenia w czasie betonowania,
- inne szczegóły niezbędne do wykonania zbrojenia w przyjętych warunkach realizacji.

### 2.2. Dokumentacja prac zbrojarskich

Dokumentacja wykonawcza prac zbrojarskich powinna zawierać następujące elementy:

- plan zapewnienia jakości,
- dokumentację technologiczną (operacyjną),
- plan zapewnienia bezpieczeństwa robót (jeśli istnieje taka potrzeba),
- dokumentację powykonawczą,
- dokumentację kontroli jakości,
- deklarację zgodności wykonanych robót z projektem.

Plan zapewnienia jakości powinien zawierać opis sposobów kontroli jakości prowadzonej przez wykonawcę.

Dokumentacja technologiczna obejmuje działania, projekty technologiczne i instrukcje, które mają być stosowane przy wykonywaniu i montażu zbrojenia.

Plan zapewnienia bezpieczeństwa robót zbrojarskich wykonuje się, wówczas gdy przepisy BHP są niewystarczające w przyjętych warunkach realizacji robót.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać wszystkie zmiany konstrukcji zbrojenia elementów żelbetowych wprowadzone w czasie budowy oraz informację, kto zmiany wprowadził.

Dokumentacja kontroli jakości powinna zawierać wszystkie dokumenty kontrolne, a w szczególności deklaracje zgodności, świadectwa zgodności (atesty). Deklaracja zgodności wykonanych robót z projektem, wydawana przez wykonawcę, powinna spełnić od strony formalnej wymagania określone w PN-EN/ 45014.

### 3. MATERIAŁY DO WYKONANIA ZBROJENIA

#### 3.1. Wymagania ogólne

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych należy stosować materiały i wyroby wymienione w Polskich Normach lub aprobatkach technicznych.

Wszystkie materiały i wyroby powinny mieć zaświadczenie jakości wydane przez producenta, potwierdzające zgodność właściwości z wymaganiami.

#### 3.2. Stal zbrojeniowa

Do zbrojenia konstrukcji z betonu należy stosować pręty ze stali gatunków określonych w normach lub aprobatkach. Zestawienie gatunków stali zbrojeniowych podano w tablicy Z-1.

Właściwości stali zbrojeniowych i prętów z nich wykonanych przedstawiono w normach:

- PN-IS06935-1,
- PN-IS06935-1/Ak,
- PN-ISO6935-2,
- PN-ISO 6935-2/Ak,
- PN-89/H-84023-06,
- PN-82/H-93215,
- PN-ENY 10080.

Wytrzymałości charakterystyczne i obliczeniowe prętów zbrojeniowych oraz warunki stosowania określono w normie PN-B-03264:2002.

Właściwości stali importowanych oraz produkowanych w Polsce, a nieobjętych normami PN są określone w aprobatkach technicznych.

#### 3.3. Zgrzewane siatki płaskie

Przykładowe dane dotyczące siatek zgrzewanych przedstawiono w tablicy Z-2.

Zgrzewane siatki płaskie należy produkować według warunków podanych w normach PN-B-03264:2002 i PN-ENY-10080.

Właściwości zgrzewanych siatek płaskich produkowanych przemysłowo podane są w odpowiednich aprobatkach oraz w normie PN-ENY-10080.

#### 3.4. Elektrody

Do spawania prętów zbrojeniowych zaleca się stosować gatunki elektrod podane w tablicy 1.

Tablica 1. Gatunki elektrod według PN-EN 499:1994

Gatunek stali łączonej	Klasa stali	Oznaczenie elektrody
StOS-b	A-0	PN-EN 499 -E 35 3 R
St3SX-b	A-I	PN-EN 499 -E 46 3 R
St3SY-b		
St3S-b		
18G2-b	A-II	PN-EN 499 -E 46 3 B
20G2Y-b		
RB400W	A-III	PN-EN 499 - E 55 3 B
20G2VY	A-IIIN	PN-EN 499 -E 60 3 B
RB500W		

BSt 500 W	A-III N	PN-EN 499 - E 60 3 B
BSt 500 S		
BSt 500M		
BSt 500 WR		
St3-b-500		

### 3.5. Inne wyroby stosowane do wykonywania konstrukcji żelbetowych

Do wykonywania zbrojenia konstrukcji żelbetowych stosuje się poza prętami zbrojeniowymi, siatkami i szkieletami inne wyroby stanowiące zbrojenie elementu, umożliwiające prawidłowe wykonanie szkieletów zbrojeniowych lub stanowiące zakotwienie innych elementów. Do tych wyrobów można zaliczyć:

- łączniki,
- podkładki dystansowe,
- stojaki,
- korki,
- zabezpieczenia końców prętów.

Marki, okucia, kotwy, i stojaki wykonuje się zgodnie z wymaganiami dla konstrukcji stalowych i normą PN-90/B-03200.

Haki montażowe przeznaczone do transportu elementów, wieszaki i szpilki łączące warstwy fakturowe elementów prefabrykowanych wykonuje się zgodnie z projektem.

Podkładki dystansowe, korki, zabezpieczenia końców prętów i inne wyroby przeznaczone do zabetonowania powinny być dopuszczone do stosowania.

## 4. ODBIÓR MATERIAŁÓW DO ZBROJENIA BETONU I ODBIÓR ROBÓT ZBROJARSKICH

### 4.1. Odbiór dostarczonych materiałów

Do każdej partii stali przeznaczonej do zbrojenia betonu powinno być dołączone zaświadczenie o jakości (atest).

Każdą partię stali zbrojeniowej należy poddać kontroli ze względu na zgodność z zamówieniem, sprawdzając: cechowanie, wygląd zewnętrzny, wymiary, średnicę (masę), oraz prostoliniowość prętów.

Dostarczoną partię stali zbrojeniowej należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie przy wystąpieniu jednego z wymienionych przypadków:

- projekt wymaga badania stali,
- nie ma atestu zaświadczenia jakości stali (atestu),
- nasuwają się wątpliwości co do właściwości technicznych stali na podstawie oględzin zewnętrznych,
- stal pęka przy gięciu.

### 4.2. Odbiory zbrojenia elementów żelbetowych

Zbrojenie wszystkich elementów żelbetowych powinno być poddane kontroli przed zabetonowaniem. Kontrola zbrojenia obejmuje:

- oględziny,
- sprawdzenie zgodności wymiarów zbrojenia z projektem,
- sprawdzenie zgodności usytuowania zbrojenia z projektem,
- sprawdzenie zaświadczenia jakości zbrojenia oraz jakości zgrzewanych siatek i szkieletów zbrojeniowych,
- sprawdzenie jakości połączeń wykonanych na placu budowy.

### 4.3. Pomiary kontrolne przy odbiorze zbrojenia

Przy odbiorze należy przeprowadzić pomiary:

- grubości otulenia,
- odległości w świetle między prętami,
- ogólnej długości prętów,
- usytuowania odgięć, zagięć, zakładów prętów, połączeń spajanych, przekrojów, w których zmienia się rozstaw prętów podłużnych, poprzecznych i strzemion,
- rozstawu strzemion,
- średnicy prętów zbrojeniowych
- grubości, długości i wyglądu spoin.

Zestawienie rodzajów pomiarów oraz dopuszczalnych odchyłek pomiarów podano w tablicy 2.

Tablica 2. Zestawienie rodzajów pomiarów i ich dopuszczalnych odchyłek

Wymiary kontrolowane	oznaczenie	Tolerancje, odchyłki			Rodzaj wykonania
		Dolna mm, (j)	górną mm, (j)	zakres mm, (j)	
Otulina zbrojenia	$\Delta c_{nom}$	-5	nie określa się	-	prefabrykaty monolityczne
		-5	nie określa się	-	
Otulina zbrojenia w fundamencie	$\Delta c_{nom1}$	-10	nie określa się	-	na podłożu
	$\Delta c_{nom2}$	-10	nie określa się	-	na gruncie
Odległość między prętami w świetle	$\Delta^{SI}$	-5	5	$S_1 \leq 20\text{mm}$	-
		$-0,25\emptyset$	$0,25\emptyset$	$S_1 > 20\text{mm}$	-
Długość prętó	$\Delta^{I1}$	-10	10	$\emptyset \leq 20$	-
		$-0,5\emptyset$	$0,5\emptyset$	$\emptyset > 20$	-
Usytuowanie zbrojenia na długości elementu	$\Delta^{I2}$	-12	12	$l_2 \leq 1000$	-
		-30	30	$l_2 > 1000$	-
Długość zakładów	$\Delta^{Is}$	0	50	-	-
		0	$5\emptyset$	-	-
Rozstaw strzemion i prętów w płytach	$\Delta^s$	-10	10	-	prefabrykaty monolityczne
		-20	20	-	
Grubość spoin	$\Delta^{as}$	0	$0,1\emptyset$	-	-
Długość spoin	$\Delta^{Is1}$	0	$1,0\emptyset$	-	-

Pomiary kontrolne powinny być wykonywane zgodnie z planem kontroli. Przy kontroli zwykłej przedmiotem pomiarów są wybrane losowo elementy żelbetowe. Przy kontroli rozszerzonej (zalecanej w projekcie lub w innym dokumencie budowy) przedmiotem pomiarów są wszystkie lub wskazane elementy żelbetowe.

Zaleca się wykonywać kontrolę wszystkich robót zbrojarskich na podstawie oględzin oraz kontrolę na podstawie pomiarów:

- na budowie co najmniej jednego elementu żelbetowego z każdego rodzaju (płyty, zebra, podciągu, wieńca itp.) na każdej kondygnacji,
- w zakładzie prefabrykacji co najmniej jednego elementu każdego rodzaju, na każdej zmianie.

W przypadku negatywnych wyników kontroli liczbę sprawdzanych elementów żelbetowych należy zwiększyć.

Pomiary kontrolne należy wykonywać w sposób podany na rys. od 1 do 7. Każdy pomiar powinien być wykonany w trzech losowo wybranych miejscach zbrojenia elementu żelbetowego.



Wyniki pomiarów należy załączyć do protokołu odbioru.

Wyniki pomiarów ocenia się przez porównanie zmierzonego wymiaru z wymiarem podanym w projekcie. Wyniki kontroli uznaje się za pozytywne, jeżeli po uwzględnieniu dopuszczalnych odchyłek wymiary są zgodne z projektem. Wszystkie stwierdzone niezgodności wymiarów z projektem powinny być usunięte i przedstawione do ponownego odbioru.

Jeśli usterki zbrojenia nie da się usunąć z przyczyn technicznych, ekonomicznych lub organizacyjnych, to można zaakceptować zbrojenie z usterkami pod warunkiem, że konstrukcja spełnia wymagania bezpieczeństwa i warunków użytkowania. Decyzja powinna być podjęta przez projektanta lub eksperta na podstawie obliczeń.

## 5. TOLERANCJE WYKONANIA ZBROJENIA

### 5.1. Ustalenia ogólne

Tolerancje wymiarów zbrojenia elementów powinny odpowiadać wymaganiom określonym w niniejszym rozdziale.

Tolerancje wymiarów niepodane poniżej można ustalać pod warunkiem wykazania, że nie obniżą one wymaganego poziomu bezpieczeństwa.

### 5.2. Tolerancje grubości otuliny zbrojenia betonem według PN-B-03264 p.

#### 8.1.1.2

Grubość otuliny  $c_{nom}$  określona przez projektanta według PN-B-03264 p. 8.1.1.2 i wzoru

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c$$

w którym

$c_{min}$  — minimalna grubość otuliny,

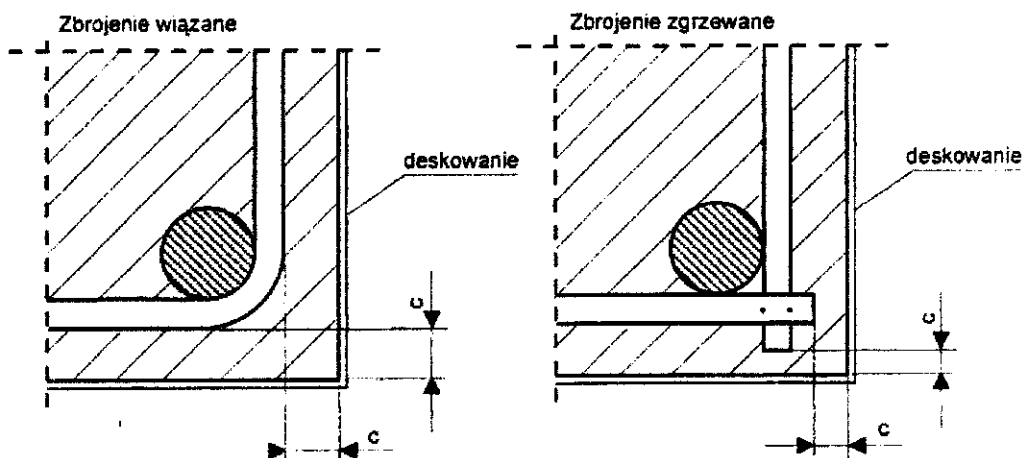
$\Delta c$  - projektowana dolna odchyłka wykonania otuliny.

Dopuszczalne odchyłki projektowanej grubości otuliny  $c_{nom}$  mają następujące granice:

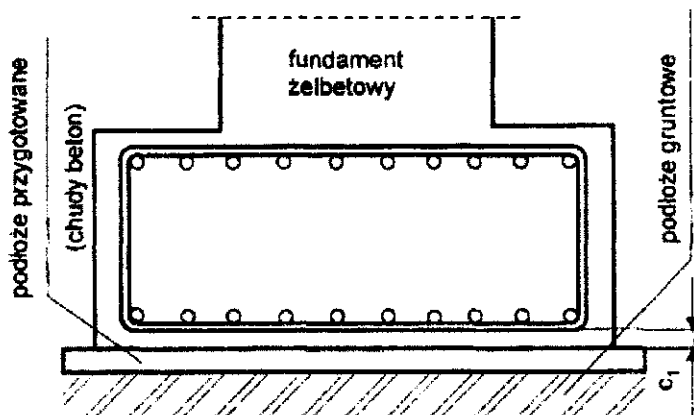
- w elementach prefabrykowanych  $-5 \text{ mm} < \Delta c_{nom} < \text{nie określa się}$ ,
- w elementach i konstrukcjach  $-5 \text{ mm} < \Delta c_{nom} < \text{nie określa się}$ ,
- w fundamentach na przygotowanym podłożu  $-10 \text{ mm} < \Delta c_{nom1} < \text{nie określa się}$ ,
- w fundamentach na gruncie  $-10 \text{ mm} < \Delta c_{nom2} < \text{nie określa się}$ .

Schemat pomiaru grubości otuliny prętów  $c_{nom}$  podano na rys. 1, 2, 3 i 5.

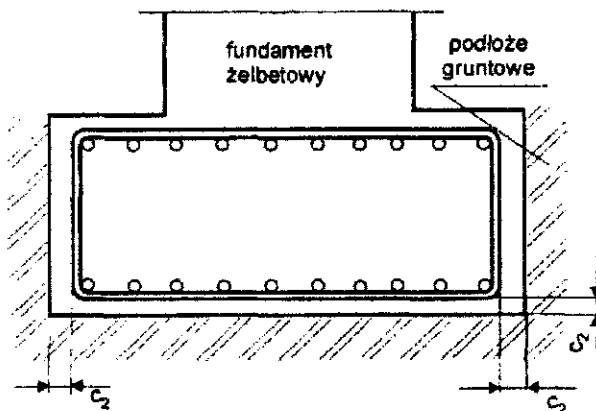
- Rys. 1. Schemat pomiaru otuliny zbrojenia.



Rys. 2. Schemat pomiaru otuliny zbrojenia w fundamencie na podłożu



Rys. 3. Schemat pomiaru otuliny zbrojenia w fundamencie wykonanym na gruncie



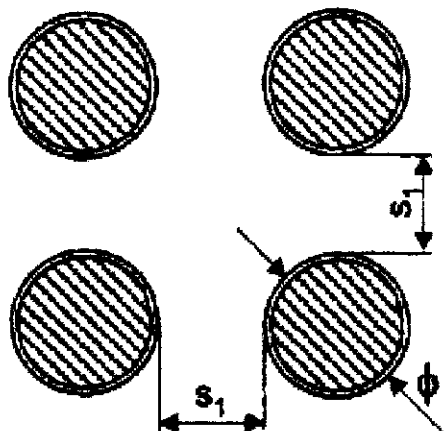
### 5.3. Tolerancje odległości w świetle między prętami

Dopuszczalne odchyłki odległości w świetle między prętami  $s_1$  mają następujące granice:

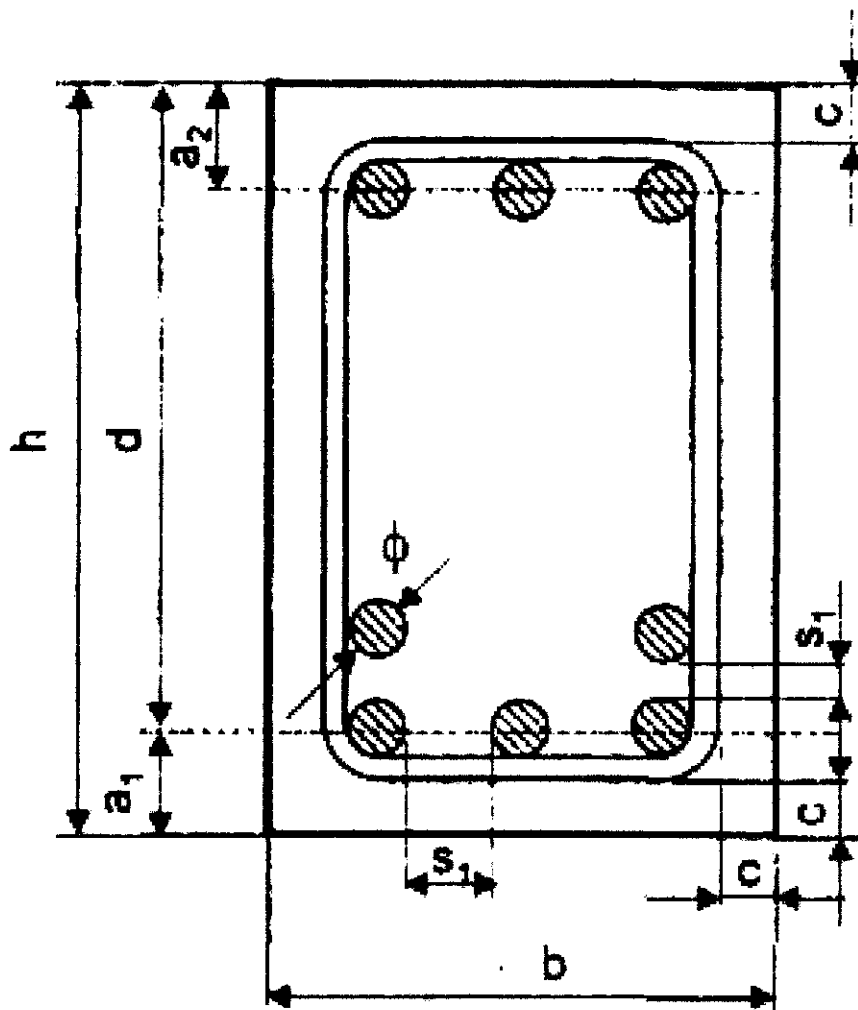
- $-5 \text{ mm} < \Delta s_1 < \text{nie określa się przy } s_1 = 20 \text{ mm}$ ,
- $-0,25 \varnothing < \Delta s_1 < \text{nie określa się przy } s_1 > 20 \text{ mm}$ .

Schemat pomiaru odległości w świetle między prętami  $s_1$  podano na rys. 4 i 5.

Rys. 4. Schemat pomiaru rozstawu prętów w świetle



Rys. 5. Schemat pomiaru rozmieszczenia zbrojenia w przekroju elementu żelbetowego



#### 5.4. Tolerancje długości prętów

Dopuszczalne odchyłki ogólnej długości prętów zbrojeniowych  $l_1$  mają następujące granice:

- $-10 \text{ mm} < \Delta l_1 < 10 \text{ mm}$  przy  $\varnothing \leq 20 \text{ mm}$ ,
- $-0,5\varnothing < \Delta l_1 < 0,5\varnothing$  przy  $\varnothing > 20 \text{ mm}$ .

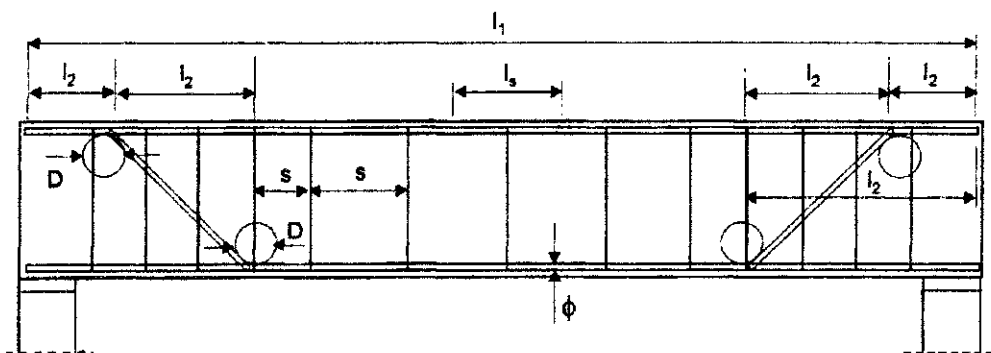
Schemat pomiaru długości prętów zbrojeniowych podano na rys. 6.

#### 5.5. Tolerancje usytuowania odgięć, zagięć, połączeń spawanych i zgrzewanych doczołowo, zmian rozstawu prętów i zakładów prętów

Dopuszczalne odchyłki wymiarów  $l_2$  usytuowania odgięć, zagięć, połączeń spawanych i zgrzewanych doczołowo i zmian rozstawu prętów wynoszą:

- $-2 \text{ mm} < \Delta l_2 < 12 \text{ mm}$  przy  $l_2 \leq 1000 \text{ mm}$ ,
- $-30 \text{ mm} < \Delta l_2 < 30 \text{ mm}$  przy  $l_2 > 1000 \text{ mm}$ .

Schemat pomiaru usytuowania odgięć, zagięć, połączeń spawanych i zgrzewanych doczołowo i zmian rozstawu prętów podano na rys. 6.



Rys. 6. Schemat pomiaru rozmieszczenia zbrojenia na długości elementu

## 5.6. Tolerancje długości zakładów i zakotwień

Dopuszczalne odchyłki długości  $l_s$  zakładów i długości zakotwień prętów mają następujące granice:

- $0,0 \text{ mm} < \Delta l_s < 5\phi$

Schemat pomiaru długości zakładów podano na podano na rys. 6.

## 5.7. Tolerancje rozstawu strzemion i prętów w płytach

Dopuszczalne odchyłki rozstawu strzemion  $s$  mają następujące granice:

- $-10 \text{ mm} < \Delta s < 10 \text{ mm}$

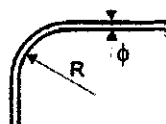
Schemat pomiaru rozstawu strzemion podano na rys. 6.

## 5.8. Dopuszczalne odchyłki średnicy zagięć prętów

Dopuszczalne odchyłki średnicy zagięć prętów  $D$  wynoszą:

- $0,0 \text{ mm} \leq \Delta D < 1\phi$

Schemat pomiaru średnicy zagięć prętów podano na rys. 7.



Rys. 7. Schemat pomiaru średnicy zagięcia pręta

## 5.9. Tolerancje średnicy prętów

Tolerancje średnicy (masy) prętów zbrojeniowych powinny być zgodne z normą przedmiotową na pręty do zbrojenia betonu lub odpowiednią aprobatą techniczną.

# 6. TOLERANCJE WYKONANIA SPOIN

## 6.1. Postanowienia ogólne

Połączenia spawane wykonuje się według dokumentacji technicznej (instrukcji spawania), w której (w zależności od zbrojenia, gatunków stali innych elementów oraz warunków wykonania połączeń) powinny być określone:

- metoda, sprzęt oraz parametry spawania,
- warunki spawania,
- materiały do spawania.

Pomiary grubości spoin należy wykonywać z dokładnością do 0,2 mm.

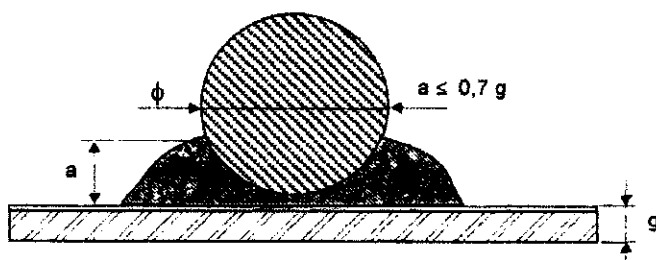
## 6.2. Tolerancje grubości spoin pachwinowych w połączeniach prętów zbrojeniowych z blachami i kształtownikami

Dopuszczalne odchyłki grubości spoin pachwinowych  $a_s$  w połączeniach prętów z blachami, kształtownikami stalowymi wynoszą:

$$\bullet 0,0 \text{ mm} \leq \Delta a_s < 0,1 \varnothing$$

Schemat pomiaru grubości spoin pachwinowych podano na rys. 9

Rys. 9. Schemat pomiaru grubości spoiny pachwinowej łączącej pręt z blachą



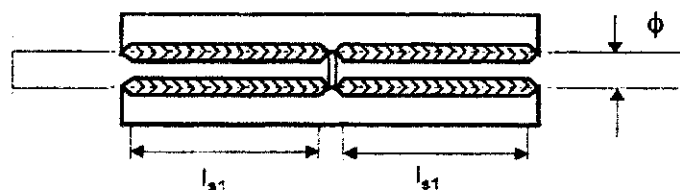
## 6.3. Tolerancje długości spoin pachwinowych w połączeniach prętów zbrojeniowych i w połączeniach prętów z innymi elementami stalowymi

Dopuszczalne odchyłki długości spoin pachwinowych  $l_s$  w połączeniach prętów i w połączeniach prętów z innymi elementami stalowymi mają następujące granice:

$$\bullet 0,0 \text{ mm} < \Delta l_s < 1 \varnothing$$

Schemat pomiaru długości spoin pachwinowych podano na rys. 10.

Rys. 10. Schemat pomiaru długości spoin pachwinowych



## 6.4. Niedopuszczalne wady spoin

W spoinach łączących pręty zbrojeniowe z prętami i stalowymi elementami niedopuszczalne są następujące wady spoin:

- pęknięcia,
- porowatość,
- podtopienie prętów i elementów stalowych,
- brak wtopienia na krawędzi spoin.

## **7. CECHOWANIE, PAKOWANIE, SKŁADOWANIE I TRANSPORT PRĘTÓW ZBROJENIOWYCH ORAZ SZKIELETÓW ZBROJENIOWYCH PŁASKICH I PRZESTRZENNYCH**

### **7.1. Cechowanie**

Zbrojenie powinno być cechowane, tzn. każdą wiązkę prętów, krąg walcówki, szkielet płaski lub przestrzenny należy oznakować przymocowaną do niego przywieszką, na której trzeba umieścić:

- znak wytwórcy,
- znak stali,
- oznaczenie i zasadnicze wymiary szkieletu.

### **7.2. Pakowanie**

Pręty zbrojeniowe należy przewozić w wiązkach lub w kręgach oznakowanych i związanych.

Szkielety płaskie jednego rozmiaru powinny być układane na przemian na płask, w pakiety po 10-20 sztuk. Pakiety szkieletów płaskich w stosie należy izolować przekładkami.

Wielkość szkieletów przestrzennych zależy od masy, warunków montażu, rodzaju elementu konstrukcyjnego, udźwigu żurawi i rodzaju transportu.

Wielkość szkieletów przestrzennych powinna być uzgodniona z odbiorcą.

Szkielety przestrzenne należy zabezpieczać przed trwałą zmianą geometrii mogącą powstać w czasie składowania, transportu i montażu.

### **7.3. Składowanie**

Składowanie wiązek prętów, pakietów szkieletów płaskich i szkieletów przestrzennych powinno się odbywać na utwardzonym podłożu, na podkładkach. Szkielety należy układać na podkładkach o rozstawie co 1,5 m, jeśli średnica prętów podłużnych  $0 < 12$  mm i co 2,0 m - jeśli średnica prętów  $0 > 12$  mm.

Pakiety szkieletów układa się w stosy o wysokości nie przekraczającej trzykrotnej szerokości szkieletu.

### **7.4. Transport**

Wiązki prętów, pakiety szkieletów i szkielety przestrzenne powinny być przewożone środkami transportu przystosowanymi do tego typu przewozów, bez uszkodzeń i deformacji.

Pakiety szkieletów mogą być podnoszone żurawiem w pozycji na płask. W pozycji na płask pakiet należy podnosić za pomocą 4 zawiesi.

Pojedyncze płaskie szkielety o długości  $l_s < 6,0$  m można podnosić w pozycji pionowej.

## **8. WYKONYWANIE ZBROJENIA**

### **8.1. Uwagi ogólne**

Zbrojenie konstrukcji żelbetowych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną, przy użyciu odpowiednich materiałów i spełnieniu wymagań odpowiednich norm i przepisów. Wykonawca odpowiada za prawidłowe użycie materiałów, wyrobów oraz wykonanie zbrojenia zgodnie z projektem.

Zastosowanie zamiennych materiałów i wyrobów wymaga pisemnej zgody projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego.

### **8.2. Przygotowanie zbrojenia**

Zbrojenie elementów żelbetowych może być wykonywane różnymi sposobami jako zbrojenie pojedynczymi prętami wiązanymi drutem lub łączonymi w inny sposób zbrojenie siatkami zgrzewanymi, zbrojenie szkieletami płaskimi lub przestrzennymi. Sposób wykonania zbrojenia określa projektant.

Pręty użyte do wykonywania zbrojenia powinny być czyste, pozbawione trwałych i pyłowych zabrudzeń powierzchni. Dopuszcza się stosowanie prętów pokrytych cienką zgorzeliną i zardzewiałych powierzchniowo.

Pręty można czyścić ręcznie, mechanicznie przy użyciu elektronarzędzi lub metodą strumieniową przez piaskowanie, śrutowanie lub metodami hydrodynamicznymi. Nie należy prętów zbrojeniowych czyścić metodami chemicznymi. Pręty uszkodzone działaniem korozji lub pręty z grubą zgorzeliną powalcowniczą powinny być oczyszczone.

Pręty zbrojeniowe powinny być proste. Dopuszcza się wykrzywienie pręta nie przekraczając 0,5mm na długości 1,0m.

Pręty dostarczane w kręgach oraz druty dostarczane w kręgach na szpulach przed wykonywaniem zbrojenia powinny być wyprostowane. Zaleca się prostować pręty w prościarkach rolkowych dwupłaszczyznowych.

W przypadku prostowania prętów przez przeciąganie należy przeprowadzić badania kontrolne właściwości stali po wyprostowaniu.

Prętów obrabianych Prętów obrabianych na zimno nie należy prostować przez przeciąganie.

Czyszczenie i prostowanie prętów powinno być wykonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali i gabarytach uźebrowania.

Mechaniczne gięcie prętów powinno być wykonywane przy użyciu bolców i rolek obrotowych umożliwiających swobodny przesuw pręta, bez wywoływania w pręcie dodatkowych naprężeń rozciągających.

Średnice gięcia haków, pętli, prętów odgiętych, zagięć prętów, nieokreślone w projekcie należy wykonywać według normy PN-B-03264:2002

Gięcie prętów o średnicy powyżej 30mm w stanie ogrzanym należy ograniczyć tylko do stali walcowanych na gorąco przy zachowaniu wytycznych dla tego typu gięcia, stanowiącego załącznik do dokumentacji technicznej robót zbrojarskich.

Zakładanie prętów do giętarki, przestawienie odbojnic lub trzpieni dopuszczalne jest tylko po unieruchomieniu tarczy giętarki.

### **8.3. Konstruowanie zbrojenia**

Konstruowanie zbrojenia w elementach i konstrukcji żelbetowych powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w normie PN-B-03264;2002 oraz z odpowiednią dokumentacją projektową.

Łączenie prętów w siatki i szkielety zbrojeniowe wykonuje się za pomocą wiązania drutem, zgrzewania punktowego (garbowego) lub spawania.

Połączenia prętów powinny zapewniać stałe wymiary i kształty siatek oraz szkieletów



zbrojeniowych w czasie transportu zbrojenia, montażu deskowań, betonowania i zagęszczania betonu.

Usytuowanie prętów zbrojeniowych, siatek i szkieletów powinno być trwałe i nie ulegać zmianom w czasie montażu później układanego zbrojenia, montażu deskowań, betonowania i zagęszczania. Dotyczy to w szczególności grubości otuliny prętów, długości zakotwień prętów na podporach i w miejscach połączeń zbrojenia, usytuowania odgięć i zagięć prętów.

Zbrojenie elementów o skomplikowanym kształcie i skomplikowanym układzie prętów powinno być rozwiązane w projekcie z podaniem średnicy zagięć, długości łuków i długości odcinków prostych.

Wkładki dystansowe powinny zapewniać stałą grubość otuliny betonu pod krótkotrwałym i długotrwałym obciążeniem szkieletem zbrojeniowym, obciążeniem przewidywanym w trakcie montażu zbrojenia i obciążenia masą betonową w czasie betonowania.

Zmiana technologii wykonania zbrojenia ze szkieletów wiązanych na szkielety i typowe siatki zgrzewane lub odwrotnie powinna być zaaprobowana przez projektanta.

## 9. ŁĄCZENIE PRĘTÓW PRZEZ SPAJANIE

### 9.1. Wymagania ogólne

Pręty ze stali klasy A-I, A-II, A-III i A-III N, uznane według normy PN-B-03264:2002 jako spajalne, można łączyć w szkielety płaskie i przestrzenne za pomocą zgrzewania elektrycznego punktowego (garbowego), spawania elektrycznego łukowego i zgrzewania elektrycznego doczołowego.

Pręty przeznaczone do wykonywania zgrzewanych szkieletów zbrojeniowych powinny być oczyszczone z produktów korozji. Dopuszcza się wykonywanie krzyżowych połączeń zgrzewanych punktowo prętów pokrytych jedynie zgorzeliną powalcowniczną pod warunkiem, że elektrody zgrzewarek będą utrzymywane w stanie czystym i o kształcie zapewniającym poprawność wykonania zgrzein, bez nadtopienia prętów w miejscu styku z elektrodami. Pręty zabrudzone lub zardzewiałe nie nadają się do zgrzewania.

### 9.2. Połączenie zgrzewane punktowe (garbowe) prętów

Połączenia powinny przenosić siły z pręta podłużnego na poprzeczny lub z poprzecznego na podłużny. Nośność połączenia punktowego na ścinanie  $P_k$  przy przenoszeniu siły podłużnej z pręta grubszego o średnicy  $d_1$  na pręt cieńszy o średnicy  $d_2$  powinna wynosić:

$$P_k \geq 0,3 \pi d_1^2 R_{e1}/4$$

$$d_1 \geq 0,65 d_2 \sqrt{R_{e1} / R_{e2}}$$

jeżeli  
gdzie:

$R_{e1}$  i  $R_{e2}$  - charakterystyczne wytrzymałości prętów  $d_1$  i  $d_2$

Wszystkie połączenia punktowe prętów zbrojeniowych powinny mieć odpowiednią względną głębokość wtopienia

$$h_w/d_2$$

gdzie:

$h_w$  — głębokość wtopienia, mm,

$d_2$  — średnica nominalna cieńszego z prętów, mm.

Wymagane względne głębokości wtopienia dla zgrzein nośnych wynoszą:

$$h_w/d_2 = 0,25 - 0,5$$

Głębokość wtopienia  $h_w$  określa się według wzoru:

$$h_w = d_1 + d_2 - a - b_1 - b_2$$

gdzie:

- $d_1, d_2$  - średnice prętów w połączeniu (dla prętów żebrowanych  $d_1$  i  $d_2$  oznaczają rzeczywiste średnice rdzenia między żeberkami),
- $a$  - sumaryczna grubość prętów po zgrzaniu w osi zgrzeiny (bez żeberk),
- $b_1, b_2$  - wgniecenia (nadtopenia) zewnętrzne na prętach gładkich lub rdzeniach prętów żebrowanych.

Parametry zgrzewania punktowego (prąd i czas zgrzewania oraz siłę docisku elektrod) w zależności od gatunku stali i średnicy prętów należy określać zgodnie z technologią zgrzewania.

W celu uzyskania odpowiedniej jakości zgrzeiny należy zachować czystość i wymagany kształt powierzchni roboczej elektrody.

Przed rozpoczęciem zgrzewania punktowego pręty przez co najmniej 6 godz. powinny być przechowywane w pomieszczeniu o temperaturze nie niższej niż 5 °C (dotyczy prętów składowanych zimą na zewnątrz).

Połączenia prętów zbrojeniowych zgrzewane elektrycznie doczołowe można wykonywać na prętach ze stali klasy A-O, A-I, A-II, A-III i A-III N. Zakres wykonywania połączeń podano w tablicy 26 normy PN-B-03264:2002.

Nie należy zgrzewać doczołowo prętów różnych gatunku stali.

Jeżeli w projekcie nie podano inaczej, nośność charakterystyczna złączy prętów zgrzewanych doczołowo powinna być taka jak prętów ciągłych bez zgrzewania. Sposób kontroli zgrzeiny podano w p. 11.

### 9.3. Połączenia spawane prętów zbrojeniowych

Połączenie spawane należy wykonywać za pomocą spawania elektrycznego łukowego jednym ze sposobów podanych w tablicy 26 normy PN-B-03264:2002. Złącza spawane prętów zbrojeniowych powinny być wykonywane zgodnie z ogólnymi przepisami i warunkami technicznymi wykonywania robót spawalniczych.

Złącza spawane można wykonywać przy temperaturze powietrza nie niższej niż 0 °C. Stanowisko spawacza powinno być chronione od wiatru i opadów atmosferycznych.

Powierzchnie łączonych prętów, blach i kształtowników przed wykonaniem złączy powinny być oczyszczone z rdzy i zgorzeliny.

Gatunki i średnice elektrod, jakie należy stosować do spawania prętów zbrojeniowych, w zależności od gatunku stali, podano w tablicy I. Średnice elektrod należy dobierać tak, aby można było uzyskać poprawne wtopienie warstwy gramowej

1 wypełnienie całego rowka spoiny bez nadpalenia materiału rodzimego na krawędzi spoiny.

Elektrody do spawania powinny być suche. Elektrody gatunków EB należy suszyć przed spawaniem przez 2 godz. w temperaturze 250 °C.

W przypadku łączenia prętów ze stali klasy A-II, A-III i A-III N z prętami ze stali klasy A-I i A-O lub z blachami węglowymi należy stosować elektrody odpowiednie dla wyższych klas stali.

Nakładki w złączu mogą być z prętów okrągłych lub kształtowników. Powierzchnia przekroju lub nośność nakładek wykonanych z innej klasy stali powinna być większa o 30% od powierzchni przekroju lub nośności łączonych prętów.

Wytrzymałość charakterystyczną stali zbrojeniowej, łączonej za pomocą spawania, przy obciążeniach wielokrotnie zmiennych lub dynamicznych należy przyjmować w sposób określony w odpowiednich normach.

## 10. KONTROLA JAKOŚCI POŁĄCZEŃ SPAJANYCH

### 10.1. Postanowienia ogólne

Kontrola jakości połączeń spajanych powinna obejmować wszystkie fazy wykonania konstrukcji, a mianowicie:

- kontrolę wstępną,
- kontrolę bieżącą,
- kontrolę końcową.

Kontrola wstępna powinna obejmować:

- ocenę zgodności właściwości prętów z wymaganiami norm według atestu lub badań,
- ocenę zgodności równoważnika węgla z wymaganiami norm według atestu lub badań,
- atest techniczny urządzeń spajających,
- kwalifikacje personelu obsługującego stanowiska spajania.

Kontrola bieżąca powinna obejmować:

- ocenę ogólną prawidłowości działania urządzeń spajających,
- ocenę zgodności parametrów spajania z dokumentacją techniczną.

Kontrola ostateczna powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności wykonania połączeń z dokumentacją techniczną,
- oględziny zewnętrzne połączeń z oceną powierzchni spoiny,
- prawidłowości wtopienia spoiny w materiał,
- sprawdzenie podtopień, pęknięć, porowatości,
- sprawdzenie właściwości wytrzymałościowych i plastycznych połączeń na podstawie odpowiednich badań laboratoryjnych.

### 10.2. Badania kontrolne

Jakość wykonanych siatek i szkieletów zbrojeniowych określa się na podstawie zaświadczeń o jakości materiałów (atestów) oraz badań kontrolnych przeprowadzonych przez producenta.

Kontrolne badania jakości wykonania szkieletów i siatek wykonywane przez producenta przeprowadza się na elementach wybranych losowo z partii wyrobów przeznaczonych do odbioru lub na próbkach wykonanych przy zachowaniu takiej samej technologii i z tego samego materiału, co przewidziana do oceny partia szkieletów lub siatek.

Kontrolne badania szkieletów zgrzewanych i siatek wykonanych w zakładach prefabrykacji, zbrojarniach i na budowach obejmują:

- badania właściwości technicznych prętów przeznaczonych do wykonania siatek i szkieletów,
- badanie wpływu zgrzewania punktowego (garbowego), spawania elektrycznego oraz zgrzewania doczołowego na wytrzymałość na rozciąganie prętów nośnych,
- badanie wytrzymałości na ścinanie połączeń,
- technologiczną próbę zginania pręta z dogrzaną poprzeczką,
- technologiczną próbę zginania pręta z dospawaną poprzeczką,
- technologiczną próbę zginania pręta ze zgrzeiną doczołową,
- sprawdzenie zewnętrznych wymiarów siatek i szkieletów oraz zgodności ich wykonania z projektem.

### 10.3. Wielkość partii

Partię podlegającą wspólnemu odbiorowi kontrolnemu stanowią następujące grupy wyrobów:

- partia siatek lub szkieletów, wyprodukowana w ciągu jednej zmiany i przy zachowaniu jednakowej technologii zgrzewania,
- spawane połączenia prętów w siatkach i szkieletach, wykonane przez jednego spawacza w ciągu jednej zmiany i przy zachowaniu jednolitej technologii spawania, gatunku stali i klasy elektrod,
- zgrzewane połączenia doczołowe prętów nośnych, wykonane na jednej zgrzewarce w ciągu jednej zmiany i przy zachowaniu jednolitej technologii zgrzewania.

### 10.4. Pobieranie próbek

Do badań kontrolnych przeprowadzonych zgodnie z p. 10.2 należy z partii ocenianych elementów wybrać w sposób losowy trzy siatki, szkielety lub połączenia. Z ocenianych elementów wycina się próbki kontrolne do badań. Próbki zgrzewane punktowo zaleca się wycinać z prętów zgrzewanych różnymi elektrodami zgrzewarki wieloelektrodowej.

Próbki do badania wpływu spajania na wytrzymałość na rozciąganie, wytrzymałość na ścinanie oraz do próby gięcia wycina się z prętów nośnych szkieletu.

Przy próbie wpływu zgrzewania punktowego (garbowego) na wytrzymałość na rozciąganie na długości badanej próbki powinna się znajdować co najmniej jedna poprzeczka.

Do badań kontrolnych związanych z oceną cech mechanicznych przy określaniu każdej z cech należy pobrać co najmniej trzy próbki z partii.

### 10.5. Sprawdzenie wymiarów zewnętrznych.

Na trzech wybranych losowo z partii siatkach lub szkieletach należy sprawdzić zgodność wykonania z dokumentacją projektową, a zwłaszcza:

- wymiary,
- rozstaw prętów,
- średnice prętów, klasę i gatunek stali.

### 10.6. Ocena wyników badań

Wyniki badań właściwości technicznych prętów ocenia się zgodnie z PN-82/H-93215-06, a właściwości techniczne siatek według odpowiedniej aprobaty technicznej.

Przydatność partii (wytopu) stali zbrojeniowej do łączenia jej za pomocą zgrzewania lub spawania należy ocenić na podstawie analizy składu chemicznego podanego w zaświadczeniu o jakości (ateście hutniczym) i normy PN-89/H-84023. Równoważnik węgla określa się na podstawie wzoru :

$$C_E = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + C}{15}$$

Równoważnik węgla nie powinien przekraczać:

$C_E \leq 0,50\%$  - obliczony według atestu hutniczego,

$C_E \leq 0,52\%$  - obliczony według składu chemicznego stali prętów zbrojeniowych (gotowego wyrobu).

Partia (wytop) stali zbrojeniowej nie spełniająca wymagań dotyczących równoważnika węgla nie nadaje się do łączenia za pomocą zgrzewania i spawania.

Wyniki badań na rozciąganie próbek zgrzewanych punktowo (garbowo), spawanych elektrycznie na krzyż i zgrzewanych doczołowo, ocenia się przez porównanie krytycznej siły kontrolnej  $P_k$  z wytrzymałością pręta rozciąganego za pomocą wzoru:

$$P_k \geq A_s R_m$$

gdzie :

$A_s$  – powierzchnia przekroju pręta rozciąganego (mniejszego w połączeniu)

$R_m$  – nominalna wytrzymałość na rozciąganie stali zbrojeniowej według przedmiotowej normy

Wyniki badań na ścinanie próbek zgrzewanych punktowo i spawanych elektrycznie na krzyż ocenia się przez porównanie krytycznej siły kontrolnej  $P_k$  z wytrzymałością grubszego pręta w połączeniu za pomocą wzoru :

$$P_k \geq 0,3 A_s R_e$$

gdzie :

$A_s$  - powierzchnia przekroju grubszego pręta w połączeniu

$R_e$  – granica plastyczności pręta.

Technologiczną próbę zginania próbek zgrzewanych punktowo, spawanych elektrycznie na krzyż i zgrzewanych doczołowe, uważa się za pozytywną, jeśli po zagięciu o wymagany kąt nie nastąpiło pęknięcie pręta zginanego.

Daną partię siatek lub szkieletów uważa się za wykonaną prawidłowo, jeżeli materiał użyty do ich wykonania oraz każda z poszczególnych próbek spełnia wymagania podane w p.10.6., a także jeśli sprawdzane wymiary są zgodne z projektem po uwzględnieniu dopuszczalnych odchyłek.

Partia siatek lub szkieletów wykonana z nieodpowiedniego materiały powinna być zdyskwalifikowana. Partia siatek lub szkieletów nie spełniająca wymagań podanych w p.11.6 powinna być ponownie badana przy przyjęciu do badań podwójnej liczby próbek. Jeżeli w tym badaniu choć jedna próbka nie opowiada wymaganiom, to partię siatek lub szkieletów należy zdyskwalifikować.

# Specyfikacja techniczna Betonowanie konstrukcji

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej standardowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych w obiektach kubaturowych oraz obiektach budownictwa inżynierskiego.

### 1.2. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST B.00.00.00 (kod 45000000-01) „Wymagania ogólne”, a także podanymi poniżej:

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

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

**Zaczyn cementowy** - mieszanka cementu i wody.

**Zaprawa** — mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

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

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

**Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2%.

**Klasa betonu** - symbol literowo-liczbowy (np. B30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  w MPa.

**Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie  $R_b^G$**  - wytrzymałość (zapewniona z 95-proc. prawdopodobieństwem) uzyskania w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z normą PN-B-06250.

### 1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST B-00.00.00 (kod 45000000-01) „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

Wilgotność desek nie powinna być większa niż 21%.  
Podłoże powinno być wykonane z desek o maksymalnej szerokości 15 cm.  
Czoła desek powinny stykać się na krokwiach. Deski należy układać „na pióro” i „wpust”

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST B-00,00.00 (kod 45000000-01) „Wymagania ogólne” pkt 2.

Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują odpowiednie polskie normy.

### 2.1. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.1.1. Cement - wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w normie PN-B-19701. Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego (bez dodatków) klasy:

- dla betonu klasy B25 - klasa cementu 32,5 NA,
- dla betonu klasy B30, B35 i B40 - klasa cementu 42,5 NA,
- dla betonu klasy B45 i większej - klasa cementu 52,5 NA.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest). Każda partia dostarczonego cementu przed jej użyciem do wytworzenia mieszanki betonowej musi uzyskać akceptację Inspektora nadzoru.

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania i zmiany objętości wg norm PN-EN 196-1 ;1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6;1997,
- sprawdzenie zawartości grudek.

Wyniki wyżej wymienionych badań dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego muszą spełniać następujące wymagania (przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata):

- początek wiązania — najwcześniej po upływie 60 minut,
- koniec wiązania — najpóźniej po upływie 10 godzin.

Przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:

- wg próby Le Chateliera — nie więcej niż 8 mm,
- wg próby na plackach - normalna.

Cementy portlandzkie normalnie i szybko twardniejące podlegają sprawdzeniu zawartości grudek (zbryleń), nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek niedających się rozgnieść w palcach i nierozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm. W przypadku, gdy wymienione badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do wykonania betonu.

Magazynowanie:

- cement pakowany (workowany) - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);
- cement luzem - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe lub żelbetowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu

znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

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

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

Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

### 2.1.2. Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrach zgodną z wymaganiami normy PN-B-06714.40.

W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny.

W kruszywie grubszym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

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

Do betonów klas B30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm.

Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez zamawiającego, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysów granitowych i bazaltowych.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1 %,
- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) — do 20%,
- wskaźnik rozkruszenia:
  - dla grysów granitowych - do 16%,
  - dla grysów bazaltowych i innych - do 8%,
- nasiąkliwość - do 1,2%,
- mrozoodporność według metody bezpośredniej - do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg normy PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki — do 0,1%,



- zawartość zanieczyszczeń obcych — do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg normy PN-B-06714.26.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruchowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25 mm -14+19%,
- do 0,50 mm - 33-48%,
- do 1,00 mm - 53-76%.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1,5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg normy PN-B06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg normy PN-B-06714.26,
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

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

- oznaczenie składu ziarnowego wg normy PN-B-06714.15,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg normy PN-B06714.12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się podobnie, jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg normy PN-B-06714.13.

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

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami normy PN-B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg normy PN-B-06714.18 dla korygowania receptury roboczej betonu.

### **2.1.3. Woda zarobowa - wymagania i badania**

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-32250.

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

### **2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu**

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco-uplastyczniających,
- przyspieszająco-uplastyczniających.

Domieszki do betonów muszą mieć aprobaty, wydane przez Instytut Techniki Budowlanej lub Instytut Dróg i Mostów oraz posiadać atest producenta.

## 2.2. Beton

Beton do konstrukcji obiektów kubaturowych i inżynierskich musi spełniać następujące wymagania:

- nasiąkliwość - do 5%; badanie wg normy PN-B-06250,
- mrozoodporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150); badanie wg normy PN-B-06250,
- wodoszczelność - większa od 0,8MPa (W8),
- wskaźnik wodno-cementowy (w/c) - ma być mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-B-06250 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% przy kruszywie grubym do 16 mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3+5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej, ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Wartość parametru A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy określić doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas B25 i B30,
- 450 kg/m — dla betonu klas B35 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowo nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3 R<sub>b</sub><sup>G</sup>.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg normy PN-B-06250 nie powinna przekraczać:

- wartości 2% - w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,

- wartości 3,5\*5,5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne, przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm,
- wartości 4,5\*6,5% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w normie PN-B-06250 symbolem K-3. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badania:

- metodą Ve-Be,
- metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki a kontrolowaną metodami określonymi w normie PN-B-06250 nie mogą przekraczać:

- $\pm 20\%$  wartości wskaźnika Ve-Be,
- $\pm 10$  mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 (wg normy PN-B-06250) trzeba dokonać aparatem Ve-Be.

Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST B-00.00.00 (kod 45000000-01) „Wymagania ogólne” pkt 3.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszanek wolnospadowych).

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min i łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące środków transportowych podano w ST B-00.00.00 (kod 45000000-01) „Wymagania ogólne” pkt 4.

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

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min. — przy temperaturze  $+15^{\circ}\text{C}$ ,
- 70 min. — przy temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$ ,
- 30 min. — przy temperaturze  $+30^{\circ}\text{C}$ .

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST B-00.000.00 (kod 45000000-01) „Wymagania ogólne”

Wykonawca przedstawia Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty budowlane.

### 5.1. Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić na podstawie dostarczonego przez Wykonawcę szczegółowego programu i dokumentacji technologicznej (zaakceptowanej przez Inspektora nadzoru) obejmującej:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji (deskowania),
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Inspektora nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmiennosc kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję (kanałów, wpustów, sączków, kotw, rur itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-B-06250 i PN-B-06251.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

### 5.2. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić żądane w ST wymagania.

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane

wyłącznie wagowo z dokładnością:

- $\pm 2\%$  - przy dozowaniu cementu i wody,
- $\pm 3\%$  - przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

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

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać wymogów dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

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

Przy zagęszczeniu mieszanki betonowej należy spełniać następujące warunki:

- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębными nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębными należy zagłębiać buławę na głębokość 5-5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20-5-30 s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4 R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3-0,5 m,
- belki (ławy) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łata) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s.,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w

kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Projektantem.

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

Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliwa cementowego oraz zwilżenie wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

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

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

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

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu, należy zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

### **5.4. Pielęgnacja betonu**

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

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

Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę.

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

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

## **5.5. Wykańczanie powierzchni betonu**

Dla powierzchni betonu obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

Ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody.

Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

## **5.6. Deskowania**

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustroju nośnego, podpór) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opracowanego na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.

Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgadnia z Projektantem.

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz powinna uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Deskowania zaleca się wykonywać ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek wynosi 32 mm.

Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki, gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust, należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznie.

Sfazowania należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową.

Belki gzymsowe oraz gzymsy wykonywane razem z pokrywami okapowymi muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin.

Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań dokumentacji projektowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST B-00.00.00 (kod 45000000-01) „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.1. Badania kontrolne betonu**

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w liczbie nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się, przygotowuje i bada w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu.

W przypadku niespełnienia warunków wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora nadzoru, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w okresie krótszym niż od 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z normą PN-B-06250.

Próbki trzeba przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 90 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyśpieszonej wg normy PN-B-06250 liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w okresie 28 dni.



Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm.

Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni wg normy PN-B-06250.

Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-B-06250, a także gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszą ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

## **6.2. Tolerancja wykonania**

### **6.2.1. Wymagania ogólne**

- Rozróżnia się tolerancje normalne klasy N1 i N2 oraz specjalne. Klasę tolerancji N2 zaleca się w przypadku wykonywania elementów szczególnie istotnych z punktu widzenia niezawodności konstrukcji o poważnych konsekwencjach jej zniszczenia oraz konstrukcji o charakterze monumentalnym.
- Ustalenia projektowe powinny określać wszelkie wymagania dotyczące tolerancji specjalnych z podaniem:
  - a) zmian wartości odchyłek dopuszczalnych podanych w niniejszym rozdziale,
  - b) innych typów odchyłek, które powinny być dodatkowo kontrolowane, poza wartościami podanymi w normie, łącznie z określonymi parametrami i wartościami dopuszczalnymi,
  - c) specjalnych tolerancji w odniesieniu do wszystkich lub szczególnych elementów konstrukcji.
- Dokładność pomiarów odchyłek geometrycznych powinna być określona w ustaleniach projektowych.
- Odchylenia poziome usytuowania podpór i elementów powinny być mierzone w stosunku do osi podłużnych i poprzecznych osnowy geodezyjnej pokrywających się z osiami ścian lub słupów.
- Odchylenia poziome wzdłuż wysokości budynku powinny przyjmować wartości różnoimienne w stosunku do układu rzeczywistego. W przypadku stwierdzenia odchyłek o charakterze systematycznym należy podjąć działania korygujące.

## 6.2.2. System odniesienia

- Przed przystąpieniem do robót na budowie należy ustalić punkty pomiarowe zgodne z przyjętą osnową geodezyjną stanowiące przestrzenny układ odniesienia do określania usytuowania elementów konstrukcji zgodnie z normami PN-87/N-02251 JPN-74/N-02211.
- Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

## 6.2.3. Fundamenty (ławy-stopy)

- Dopuszczalne odchylenie usytuowania osi fundamentów w planie nie powinno być większe niż:
  - ±10 mm przy klasie tolerancji N1,
  - ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie usytuowania poziomu fundamentu w stosunku do poziomu pozycyjnego nie powinno być większe niż:
  - ± 20 mm przy klasie tolerancji N1,
  - ± 15 mm przy klasie tolerancji N2.

## 6.2.4. Słupy i ściany

- Dopuszczalne odchylenie usytuowania słupów i ścian w planie w stosunku do punktu pozycyjnego (lub osi pozycyjnej) nie powinno być większe niż:
  - ± 10 mm przy klasie tolerancji N1,
  - ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie wymiaru wolnej odległości usytuowania słupów i ścian w planie w stosunku do słupów i ścian sąsiednich nie powinno być większe niż:
  - ±15 mm przy klasie tolerancji N1,
  - ± 10 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie wymiaru budynku L (szerokości lub długości w metrach) na każdym poziomie nie powinno być większe niż:
  - ± 20 mm przy  $L < 30$  m,
  - ± 0,25 (L+50) przy  $30 \text{ m} < L < 250$  m,
  - ± 0,10 (L+500) przy  $L > 500$  m.
- Dopuszczalne odchylenie słupa lub ściany od pionu pomiędzy poziomami przyległych kondygnacji o wysokości h nie powinny być większe niż:
  - ± h/300 przy klasie tolerancji N1,
  - ± h/400 przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne wygięcie słupa lub ściany pomiędzy poziomami przyległych kondygnacji nie powinno być większe niż:
  - ±10 mm lub h/750 przy klasie tolerancji N1,
  - ± 5 mm lub h/1000 przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie usytuowania słupa lub ściany na poziomie dowolnej n-tej kondygnacji budynku na wysokości  $\sum h$ , w stosunku do osi pionowej od poziomu fundamentu nie powinna być większa niż:
  - $\sum h_i / 300\sqrt{n}$  przy klasie tolerancji N1
  - $\sum h_i / 400\sqrt{n}$  przy klasie tolerancji N2

### 6.2.5. Belki i płyty

- Dopuszczalne odchylenie usytuowania osi belki w stosunku do osi słupa nie powinno być większe niż:
  - ± 10 mm przy klasie tolerancji N1,
  - ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie poziomu podpór belki lub płyty o rozpiętości L nie powinno być większe niż:
  - ± L/300 lub 15 mm przy klasie tolerancji N1,
  - ± L/500 lub 10 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie poziomu przyległych belek nie powinno być większe niż:
  - ± 15 mm przy klasie tolerancji N1,
  - ± 10 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie rozstawu między belkami nie powinno być większe niż:
  - ± 10 mm przy klasie tolerancji N1,
  - ± 5 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne wygięcie belek i płyt od poziomu nie powinno być większe niż:
  - ± 15 mm przy klasie tolerancji N1,
  - ± 10 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie poziomu przyległych stropów sąsiednich kondygnacji nie powinno być większe niż:
  - ± 15 mm przy klasie tolerancji N1,
  - ± 10 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie poziomu H<sub>i</sub> stropu na najwyższej kondygnacji w stosunku do poziomu podstawy nie powinno być większe niż:
  - ± 20 mm przy H \* 20 m,
  - ± 0,5 (H<sub>i</sub>+20) przy 20 m < H, < 100 m,
  - ± 0,2 (H<sub>i</sub>+200) przy H, > 100 m.

### 6.2.6. Przekroje

- Dopuszczalne odchylenie wymiaru l, przekroju poprzecznego elementu nie powinno być większe niż:
  - ± 0,04 l, lub 10 mm przy klasie tolerancji N1,
  - ± 0,02 l; lub 5 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie szerokości przekroju elementu na poziomach górnym i dolnym oraz odchylenie płaszczyzny bocznej od pionu nie powinno być większe niż:
  - ± 0,04 l lub 10 mm przy klasie tolerancji N1,
  - ± 0,02 l lub 5 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie usytuowania strzemion nie powinno być większe niż:
  - 10 mm przy klasie tolerancji N1,
  - 5 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenie usytuowania odgięć i połączeń prętów nie powinno być większe niż:
  - 10 mm przy klasie tolerancji N1, -
  - 5 mm przy klasie tolerancji N2.

### 6.2.7. Powierzchnie i krawędzie

- Dopuszczalne odchylenia od płaskiej formowanej lub wygładzonej powierzchni na odcinku 2 m nie powinny być większe niż:
  - 7 mm przy klasie tolerancji N1,
  - 5 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenia od płaskiej niewygładzonej powierzchni na odcinku 2 m nie powinny być większe niż:
  - 15 mm przy klasie tolerancji N1,
  - 10 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne lokalne odchylenia od płaskiej formowanej lub wygładzonej powierzchni na odcinku 0,2 m nie powinny być większe niż:
  - 5 mm przy klasie tolerancji N1,
  - 2 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne lokalne odchylenia od płaskiej niewygładzonej powierzchni na odcinku 0,2 m nie powinny być większe niż:
  - 6 mm przy klasie tolerancji N1,
  - 4 mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenia elementu o długości L (w mm) powodujące jego skośność (odchylenie od obrysu) w płaszczyźnie nie powinno być większe niż:
  - $L/100 \leq 20$  mm przy klasie tolerancji N1,
  - $L/200 \leq 10$  mm przy klasie tolerancji N2.
- Dopuszczalne odchylenia linii krawędzi elementu na odcinku 1,0 m nie powinno być większe niż:
  - 4 mm przy klasie tolerancji N1,
  - 2 mm przy klasie tolerancji N2.

### 6.2.8. Otwory i wkładki

- Dopuszczalne odchylenia w usytuowaniu otworów i wkładek nie powinno być większe niż:
  - $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N1,
  - $\pm 5$  mm przy klasie tolerancji N2.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST B-00.00.00 (kod 45000000-01) „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest  $1 \text{ m}^3$  (metr sześcienny) konstrukcji z betonu. Do obliczenia ilości przedmiarowej przyjmuje się ilość konstrukcji wg dokumentacji projektowej. Z kubatury nie potrąca się rowków, skosów o przekroju równym lub mniejszym od  $6 \text{ cm}^2$

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST B-00.00.00 (kod 45000000-01) „Wymagania ogólne” pkt 8.

## **IZOLACJE CIEPŁOCHRONNE**

### **Specyfikacja techniczna**

#### **1.0. Przedmiot i zakres opracowania oraz dokumentacja techniczna**

##### **1.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania są warunki techniczne wykonania i odbioru:

- robót termoizolacyjnych z uwzględnieniem czynników warunkujących uzyskanie przez konstrukcje budowlane założonych w projekcie wymagań ciepluchronnych,
- izolacji ciepluchronnych poziomych i pionowych przegród zewnętrznych (ścian, stropów, stropodachów, dachów)

##### **1.2. Dokumentacja techniczna**

Izolacje ciepluchronne należy wykonywać na podstawie dokumentacji, która powinna zawierać następujące dane :

- rodzaj materiału termoizolacyjnego,
- grubość warstw ocieplenia,
- rodzaj paroizolacji w przypadku, gdy stosowanie jej jest konieczne,
- rozmieszczenie dylatacji w konstrukcji i w warstwach ułożonych na termoizolacji,
- opis techniczny wykonywania ocieplenia uwzględniający : sposób układania, przyklejania i ochrony przed zawilgoceniem, sposób wykonywania gładzi, tynku oraz innych warstw ochronnych lub pokryciowych
- sposób ocieplenia wszystkich szczegółów konstrukcyjnych, jak : narożniki, nadproża, połączenia ścian ze stropem, połączenia dachu ze świetlikami, miejsca przejścia kanałów lub przewodów itp., wraz z niezbędnymi rysunkami szczegółów ocieplenia,
- harmonogram robót termoizolacyjnych, opracowany przed rozpoczęciem robót i zawierający zestawienie robót oraz okresy ich wykonywania na poszczególnych fragmentach budynku.

#### **2.0 Materiały**

##### **2.1. Wymagania ogólne**

1. Materiały termoizolacyjne powinny odpowiadać wymaganiom norm lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie. W szczególności powinny odznaczać się :
  - niskim współczynnikiem przewodności cieplnej,
  - małą gęstością objętościową,
  - małą wilgotnością zarówno w trakcie wbudowywania, jak i użytkownika,

- dużą trwałością i niezmiennością właściwości technicznych z upływem czasu,
  - odpornością na wpływy biologiczne,
  - odpornością na preparaty chemiczne, z którym się stykają,
  - brakiem wydzielania substancji toksycznych,
  - stosunkowo niską ceną.
2. Zależnie od zastosowania użyte materiały powinny mieć dostateczną wytrzymałość na działanie obciążenia użytkowego oraz wymaganą odporność ogniową.
  3. Dostarczanie, przyjmowanie, składowanie i odbiór materiałów termoizolacyjnych powinny być zgodne z ogólnymi zasadami przyjmowania, składowania i konserwacji materiałów i elementów budowlanych. Materiały powinny być dostarczane na budowę wraz z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta na podstawie wykonanych badań laboratoryjnych.
  4. Materiały termoizolacyjne powinny być składowane starannie na suchym podkładzie, w pomieszczeniach krytych i zamkniętych. Na stanowisku roboczym odkrytym materiały te należy układać na podkładach z desek lub płyt betonowych i przykrywać szczelnie brezentem lub folią.

## **2.2. Materiały z tworzyw sztucznych**

### **2.2.1. Płyty styropianowe**

1. Na powierzchni płyt styropianowych przeznaczonych do ocieplenia nie powinno być kawern głębszych niż 5 mm. Krawędzie powinny być proste i nie uszkodzone. Struktura płyt winna być jednorodna na całej powierzchni. Granulki powinny być dokładnie ze sobą połączone tak, aby nie można było oddzielić ich od siebie.
2. Styropian powinien wykazywać odporność na działanie temperatury do 80°C.
3. Płyty styropianowe należy transportować i przechowywać pod przykryciem i z dala od źródeł ognia.
4. Płyty styropianowe mogą być stosowane do izolowania ścian, stropów, stropodachów i podłóg. Płyty można przyklejać lepikiem asfaltowym, zaprawą cementową, gipsem lub klejami bez rozpuszczalników ( np. Polacet, Winylep W, Lateksowy Ekstra itp. ).
5. Styropian jest wrażliwy na działanie rozpuszczalników ( solwentnafta, benzyna i in. ) wchodzących w skład roztworów i lepików asfaltowych stosowanych na zimno ( Abizol, Bitizol ), klejów ( np. Butapren ) i kitów ( np. Polkit ) i z tego względu nie wolno łączyć tych wyrobów ze styropianem.

### **3.0. Sprzęt i urządzenia**

1. Sprzęt zmechanizowany i pomocniczy, stosowany przy wykonywaniu robót termoizolacyjnych, powinien odpowiadać ogólnym wymaganiom technicznym dotyczącym jakości i wytrzymałości.

2. W zależności od rodzaju robót oraz materiałów termoizolacyjnych może być stosowany następujący sprzęt mechaniczny :

- betoniarki wolnospadowe stałe lub przenośne do przygotowywania lekkich betonów i zapraw,
- mieszarki korytkowe, miskowe i bębnowe do przygotowywania mas izolacyjnych,
- piły tarczowe z tarczami o drobnym zębie do cięcia płyt izolacyjnych,
- kotły stałe lub przewoźne do grzania lepiku asfaltowego,
- aparaty specjalne do spieniania tworzyw sztucznych,
- aparaty i pistolety o napędzie pneumatycznym lub mechanicznym do nakładania powłok oraz kitów trwale plastycznych.

3. W zestaw narzędzi potrzebnych przy układaniu typowych warstw termoizolacyjnych wchodzi :

- piła płatnica do przecinania płyt i mat,
- nóż prosty do cięcia płyt z tworzyw sztucznych ( np. styropianu ), kielnie wydłużone do mas izolacyjnych, szpachle stalowe i drewniane, packi do wygładzania powierzchni, zacieraczki drewniane, szczotki druciane do czyszczenia powierzchni,
- walec do dociskania warstw izolacji,
- liniał, kątownik, poziomnica i grubościomierz do sprawdzania ułożenia oraz wymiarów warstw termoizolacji.

4. Izolację termiczną ścian należy wykonywać z rusztowań stojących lub wiszących, które powinny być zmontowane zgodnie z normami i odpowiadać przepisom.

### **4.0. Wykonywanie izolacji cieplochronnych w budynkach nowo wznoszonych**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

1. Roboty termoizolacyjne powinny być wykonywane zgodnie z ogólnymi warunkami wykonania i odbioru robót ogólnobudowlanych, szczególnie w zakresie organizacji, technologii i bezpieczeństwa pracy. Wynikające z ogólnego harmonogramu budowy zadania dla brygad wykonujących roboty termoizolacyjne powinny być ujęte w instrukcji montażowej.

2. Do wykonywania izolacji ciepłochronnych należy stosować materiały w stanie powietrzno – suchym. W czasie wbudowywania należy je chronić przed zawilgoceniem wodą deszczową bądź wodą zarobową ( np. z zaprawy murarskiej ). Układanie masy betonowej lub zaprawy na materiałach izolacyjnych, które nie są odporne na zawilgocenie, jest niedopuszczalne ( np. na płytach pilśniowych lub trzciniowych ).
3. Roboty termoizolacyjne powinny być wykonywane w temperaturze dodatniej; możliwe jest ich kontynuowanie również w warunkach zimowych ( np. układanie materiałów bez spoiwa lub przy stosowaniu spoiwa odpornego na niską temperaturę ). Zakres robót termoizolacyjnych w okresie zimowym winien być ograniczony do wykonywania izolacji bez procesów mokrych.
4. Warstwy ocieplające powinny być wbudowane w taki sposób, aby nie ulegały zawilgoceniu w czasie użytkowania budynku parą wodną ani wilgocią pochodzącą z innych źródeł.
5. Warstwa izolacji powinna być ciągła i mieć stałą grubość zgodną z projektem. Płyty izolacyjne powinny być układane na styk. Przy układaniu kilku warstw płyt należy układać je mijankowo tak, aby przesunięcie styków w kolejnych warstwach względem siebie wynosiło co najmniej 3 cm. Płyty przeznaczone do jednej warstwy powinny mieć jednakową grubość.
6. Do łączenia materiałów termoizolacyjnych ze sobą i z podłożem można stosować zaprawy cementowe, lepiki lub kleje w zależności od wartości materiału i rodzaju podłoża. Spoiwa nie powinny zawierać składników działających szkodliwie na materiał izolacyjny oraz na podłoże.
7. Przy stosowaniu materiałów wrażliwych na działanie podwyższonej temperatury potrzeba bezwzględnie zapobiegać ich bezpośredniej styczności z elementami silnie nagrzanymi ( np. z przewodami c.o. lub c.w., grzejnikami, trzonami kuchennymi itp.). W miejscach takich zaleca się stosowanie materiałów izolacyjnych pochodzenia mineralnego.

## **4.2. Ocieplenie ścian**

### **4.2.1. Ściany wykonywane na budowie**

1. Jeśli warstwę termoizolacyjną w ścianie stanowi szczelina powietrzna, to nie powinna ona być grubsza niż 6 cm, a jej wysokość nie powinna być większa niż 2,5 – 3,0 m. Warstwa ściany ograniczająca szczelinę od zewnątrz winna być nieprzepuszczalna dla powietrza. W budynkach o dużej wilgotności powietrza warstwa wewnętrzna ściany szczelinowej powinna być bardziej szczelna na przenikanie pary wodnej niż zewnętrzna. W tym celu po wewnętrznej stronie szczeliny trzeba umieścić paroizolację lub przynajmniej tynk



cementowy, a od zewnątrz - tynk wapienno – cementowy bądź powierzchnię bez tynku ( np. z cegły wapienno – piaskowej wyspoinowanej ).

2. Jeśli szczelina w ścianie warstwowej jest wypełniona materiałem ocieplającym, to materiał izolacyjny w postaci płyt nie musi zajmować całej grubości szczeliny, ale powinien być umieszczony po jej stronie wewnętrznej. Stosując materiały sypkie zapełnia się całą szczelinę, przy czym zasypka termoizolacyjna powinna być tak dociśnięta, aby nie osiadła.

#### **4.2.1.1. Technologie wykonania docieplenia w systemie Atlas Stoper**

##### Przygotowanie podłoża

Podłoże, na którym będzie mocowany system ATLAS STOPTER musi być uprzednio oczyszczone z brudu, kurzu, porostów, luźno związanych fragmentów itp. Czynnikiem powodującym osłabienie przyczepności kleju. Powinno ono charakteryzować się odpowiednią nośnością, dostateczną dla powstania połączenia klejowego z warstwą styropianu. Kryterium to spełniają np. nie malowane ściany betonowe, ściany murowane z cegły ceramicznej, kamienia naturalnego, pustaków betonowych i żużlobetonowych, itp. – także jeśli są otynkowane nie osypującym się tynkiem cementowym i cementowo – wapiennym lub obłożone dobrze przylegającą, nie szklwioną wykładziną ceramiczną. Podłożami nienośnymi, do których nie można przyklejać ocieplenia klejami mineralnymi są np. ściany drewniane lub drewnopochodne, ściany obłożone wykładzinami z tworzyw sztucznych ( np. siding ) ściany malowane produktami bitumopochodnymi oraz podłoża metalowe.

Nośność problematyczną posiadają wszystkie podłoża malowane, zwłaszcza gdy farby wykazują cechy pylenia lub łuszczenia się, ponadto ściany surowe wykonane z materiałów silnie chłonących wodę ( np. gazobeton, cegła silikatowa oraz wszystkie ściany otynkowane tynkami słabymi, osypującymi się i silnie nasiąkliwymi, podłoża problematyczne należy przygotować do przyklejenia izolacji najpierw przez oczyszczenie mechaniczne i zmycie, a następnie przez zagruntowanie emulsją ATLAS UNI-GRUNT.

W celu uzyskania prostej i wypoziomowanej dolnej krawędzi systemu ocieplającego zalecamy stosowanie tzw. listwy cokołowej, dającej pewne, trwałe i estetyczne wykończenie elewacji od dołu. Listwą jest aluminiowy kształtownik dobierany przekrojem do grubości styropianu, mocowany do podłoża stalowymi kołkami rozporowymi.

#### **4.2.1.2. Technologie wykonania docieplenia w systemie Atlas Stoper**

##### Przyklejenie płyt styropianowych

Styropian należy przyklejać do podłoża przy pomocy kleju ATLAS STOPTER K-20 lub ATLAS STOPTER K-10. Przygotowanie kleju polega na wsypaniu zawartości worka ( 25kg ) do wiaderka z odmierzoną ilością wody ( około 5 – 5,5l ) i wymieszaniu całości mieszadłem wolnoobrotowym do uzyskania jednolitej konsystencji. Klej jest gotowy do użycia po około 5 – 10 minutach i ponownym przemieszaniu. W przypadku bardzo równego podłoża można go nakładać na całą powierzchnię płyty przy pomocy stalowej pacy zębatej.

W przypadku podłoża niezbyt równego, chropowatego lub wykazującego odchyłki od pionu, klej należy nakładać tzw. metodą punktowo – krawędziową ilość kleju powinna być każdorazowo tak dobrana, że po dociśnięciu płyty do podłoża powinien on pokryć min. 60% powierzchni.

Płytę z nałożonym klejem należy każdorazowo przyłożyć do ściany w wybranym miejscu i docisnąć ( dobić ) do podłoża. Boczne krawędzie płyt ocieplających powinny do siebie szczelnie przylegać, a masa klejąca nie powinna między nie wnikać. Płyty należy układać z przewiązaniem zarówno na powierzchni ścian jak i na narożnikach. Grubość warstwy klejowo powietrznej może przy większych wklęsłościach podłoża wynosić do 25 – 30mm z jednoczesnym zachowaniem min. 60% przyklejonej powierzchni netto. Przy większych odchyłkach celowe jest ich niwelowanie poprzez użycie w wymagających tego miejscach styropianu o różnej grubości.

Operacja wyrównywania nierówności warstwy izolującej jest bardzo ważną czynnością w technologii ocieplania metodą lekką-moką, odpowiedzialną za końcowy efekt zmierzający do uzyskania elewacji gładkiej, bez zagłębień i wypukłości. Czynności późniejsze nie dają zgodnej z technologią skutecznej możliwości poprawienia niestaranności tego etapu prac.

#### **4.2.1.3. Technologie wykonania docieplenia w systemie Atlas Stoper**

##### Kołkowanie styropianu

W zależności od wysokości budynku rodzaju podłoża, strefy klimatycznej itp. może zająć potrzeba dodatkowego mocowania docieplenia przy pomocy przeznaczonych do tego dybli z tworzywa sztucznego w ilości od 4 do 8 szt/m<sup>2</sup>. Osadzić dyble, opierając talerzyki o powierzchnię ocieplenia i zależnie od rodzaju kołka wbijać lub wkręcać trzpienie do oporu. Prawidłowo osadzone dyble nie wystają żadnym fragmentem więcej niż o 1 mm ponad

powierzchnię a w przypadku ich zagłębienia w ociepleniu niedopuszczalne jest uszkodzenie struktury styropianu.

#### **4.2.1.4. Technologie wykonania docieplenia w systemie Atlas Stoper**

##### Prace dodatkowe

Wykonać uszczelnienia styków styropianu ze stolarką ślusarką i obróbkami blacharskimi przy pomocy trwale elastycznej masy najlepiej akrylowej. Przykleić ukośne wkładki z siatki zbrojącej ( min. 25x35 cm ). W sąsiedztwie wszystkich narożników okiennych i drzwiowych oraz innych otworów elewacji.

Wykonać ewentualne wzmocnienia narożników budynku oraz otworów okien i drzwi, osadzając np. aluminiowy kątownik ochronny.

#### **4.2.1.5. Technologie wykonania docieplenia w systemie Atlas Stoper**

##### Wykonywanie warstwy zbrojonej

Warstwa zbrojona na powierzchni styropianu wykonywana jest jako minimum 3 mm grubości gładź z kleju ATLAS STOPTER K-20, w którym zostaje zatopiona specjalnie przeznaczona do tego celu atestowana siatka zbrojąca z włókien szklanych. Siatka ta jest zabezpieczona powierzchniowo, poprzez kąpiel ochronną, przed agresywnymi alkaliarni zawartymi w masie szpachlowej.

Pracę należy rozpoczynać od wymieszania kleju z wodą w sposób identyczny jak do przyklejania styropianu.

Przygotowany materiał należy naciągać na ścianę z jednoczesnym formatowaniem jego powierzchni pacą zębatą 10/12 mm w bruzdy. Nałożony klej zachowuje odpowiednią plastyczność przez około 10 – 30 minut w zależności od temperatury i wilgotności względnej powietrza. Dlatego należy unikać pracy przy bezpośrednim nasłonecznieniu i silnym wietrze.

W tak naniesionym kleju należy zatopić i zaszpachlować na gładko siatkę zbrojącą. Poszczególne pasma siatki układać pionowo lub poziomo z zakładem szerokości min. 5cm. Minimalne otulenie siatki wynosi 1 mm. Niedopuszczalne jest pozostawienie, nawet miejscami siatki bez otulenia. **NIE WOLNO wykonywać warstwy zbrojonej metodą zaszpachlowywania klejem uprzednio rozwieszanej na ociepleniu siatki!** Po całkowitym wyschnięciu warstwy zbrojonej, tj. nie wcześniej niż po 2 dniach, można przystąpić do wykonywania podkładu tynkarskiego.

#### **4.2.1.6 Technologie wykonania docieplenia w systemie Atlas Stoper**

##### Wykonanie podkładu tynkarskiego Atlas Cerplasy

Podkład tynkarski ATLAS CERPLAST jest materiałem o konsystencji gęstej śmietany. Należy go stosować bez rozcieńczania, w temperaturach od +5°C do +25°C. Nakładać w jednej warstwie, przy pomocy pędzla lub wałka malarskiego. Czas wysychania zależnie od warunków atmosferycznych i wynosi od 4 do 6 godzin. **ATLAS CERPLAST** może służyć jako tymczasowa warstwa przez okres 6- ciu miesięcy, w sytuacji gdy np.: w skutek niekorzystnych warunków atmosferycznych (zima) nie jest możliwe nałożenie tynków

#### **4.3. Ocieplanie stropodachów**

##### **4.3.1. Stropodachy pełne**

1. Ocieplenie stropodachów powinno być wykonywane sukcesywnie na kolejnych połaciach i zlewniach. Warstwy izolacji termicznej należy kilkumetrowymi pasami prostopadłymi do kalenicy, zaczynając od górnych części połaci dachowych. Izolacja termiczna powinna być niezwłocznie pokrywana papą dla ochrony jej przed opadami atmosferycznymi.
2. Do ocieplania stropodachów pełnych powinna się stosować takie materiały, na których można bezpośrednio przyklejać papę bez stosowania gładzi cementowej. Zaleca się stosowanie płyt styropianowych, płyt twardych z wełny mineralnej Izopol (tylko odmiany 180), płyt z pianki poliuretanowej lub szkła piankowego. Płyty wiórkowo – cementowe i pilśniowe porowate można stosować do ocieplania stropodachów pełnych tylko nad pomieszczeniami suchymi, o wilgotności względnej powietrza nie większej niż 50%. Stosowanie płyt trzciniowych do ocieplania stropodachów pełnych jest niedopuszczalne.
3. Ocieplanie stropodachów pełnych płytami styropianu i pianki poliuretanowej należy wykonywać według następujących zasad :
  - do przyklejania płyt do podłoża oraz do naklejania na nich jakichkolwiek warstw powinien być stosowany lepik asfaltowy na gorąco ( lepik na zimno powoduje niszczenie styropianu),
  - płyty przed przyklejeniem winny być dopasowane tak, aby między nimi nie było szczelin lub szczyrb,
  - podłoże betonowe należy wyrównać bądź przez zatarcie packą drewnianą świeżego betonu, bądź przez nałożenie i wyrównanie gładzi

cementowej ze spadkiem przewidzianym w projekcie; podłoże powinno być gruntowane jednokrotnie lepikiem asfaltowym rozproszonym miękką szczotką; podłoże z blachy fałdowej należy także zagruntować lepikiem,

- po całkowitym wyschnięciu roztworu gruntującego (lub na paroizolacji, jeśli jest ona przewidziana w projekcie) płyty należy przyklejać na styk asfaltowym na gorąca : podłoże betonowe należy posmarować lepikiem i natychmiast układać płyty styropianowe lub poliuretanowe; przy ocieplaniu stropodachu z blachy fałdowej należy smarować lepikiem płyty i układać je na blasze; lepik smarowany na styropianie lub piance poliuretanowej powinien być podgrzany do temperatury nie wyższej niż 120°C

- płyty powinny być przeklejane pasmami o szerokości ok. 5m, kładzionymi od kalenicy w kierunku okapu i natychmiast przekrywane warstwą papy; następne warstwy papy powinny być przyklejane po wykonaniu obróbek blacharskich, zgodnie z warunkami technicznymi robót dekarских,

- w przypadku stosowania gładzi cementowej na styropianie jest grubość winna wynosić około 2cm; gładź powinna być zdylatowana na pola o wymiarach około 3x3m; dylatacje należy wykonać także przy ściankach wystających nad powierzchnię stropodachu; do czasu stwardnienia gładzi nie wolno po niej chodzić.

## **5.2. Ocieplenie ścian od zewnątrz styropianem ( metoda lekka )**

### **5.2.1. Wymagania podstawowe**

1. Metoda lekka ocieplania ścian istniejących budynków może być stosowana do wszystkich rodzajów ścian wykonanych z elementów prefabrykowanych ( ścian trójwarstwowych, dwuwarstwowych, jednomateriałowych ), ścian z beton monolitycznego oraz ścian murowanych z cegły, z gazobetonu i z pustaków betonowych i ceramicznych.
2. W metodzie lekkiej ocieplenie należy wykonywać w postaci ciągłej warstwy termoizolacyjnej z płyt styropianowych przyklejanych do powierzchni zewnętrznej i pokrytych cienką wyprawą tynkarską, wzmocnioną siatką z włókna szklanego.
3. Warstwa fakturowa ściany, na której być przyklejony styropian, powinna być trwale związana z podłożem. Odspojone od powierzchni ściany warstwy fakturowe lub uszkodzone tynki powinny być usunięte i ponownie wyrównane zaprawą. Przyczepność tynku należy sprawdzać np. przez opukiwanie – dźwięk przytłumiony świadczy, iż tynk odstaje od podłoża. W tym wypadku trzeba tynk odbić i wykonać wyrównawczą warstwę z zaprawy cementowej. Tynk uszkodzony powierzchniowo powinien być usunięty i wyrównany zaprawą.
4. Powierzchnię ściany, na której ma być przyklejony styropian, należy dokładnie oczyścić z pyłu i innych zanieczyszczeń.
5. Jeżeli powierzchnie ścian były malowane lub są pokryte wyprawą powłokową, należy sprawdzić, czy przyczepność przyklejonego styropianu do takiego podłoża jest wystarczająca. Siła potrzebna do oderwania styropianu powinna wynosić nie mniej niż  $8 \text{ N/cm}^2$ . Jeżeli warunek ten nie jest spełniony, należy oczyścić powierzchnie podłoża z tych powłok.
6. Jeżeli na powierzchni ściany występują nierówności większe niż  $\pm 10 \text{ mm}$  ( np. na stykach prefabrykatów ), to należy je wyrównać zaprawą cementową.
7. Nie dopuszcza się przyklejania styropianu do powierzchni ścian, na których kruszy się lub odspaja warstwa fakturowa albo tynk bądź łuszczą się farby lub wyprawy powłokowe.
8. Roboty ocieplające należy wykonywać tylko przy bezdeszczowej pogodzie, gdy temperatura powietrza jest nie niższa niż  $5^{\circ}\text{C}$ .
9. Przed przystąpieniem do ocieplania budynków należy opracować dokumentację techniczną dla danego budynku, która powinna zawierać :
  - projekt techniczny ocieplenia,
  - kosztorys z przedmiarem robót,
  - zestawienie potrzebnych materiałów, sprzętu i urządzeń,
  - projekt techniczny rusztowań w przypadku stosowania rusztowań nietypowych.

### 5.2.2. Materiały i sprzęt stosowany w metodzie lekkiej

1. Do ocieplania ścian metodą lekką powinien być stosowany styropian samogasnący, sezonowany przez okres około 2 miesięcy od chwili jego wyprodukowania, a jego właściwościach techniczne powinny być następujące :

- gęstość objętościowa 16 – 20 kg/m<sup>3</sup>,
- struktura zwarta, czyli granulki polistyrenowe, powinny być trwale połączone w jednorodną masę, bez pustych miejsc,
- płyty powinny mieć szorstkie powierzchnie; jeżeli powierzchnie są gładkie, to trzeba je zdrapać szczotką drucianą,
- wymiary płyt: 1000x500 mm z odchyłkami nie większymi niż  $\pm 2$  mm, grubość 50, 40 i 20 mm zależnie od potrzeb,
- odchyłki grubości nie powinny być większe niż  $\pm 1,5$  mm,
- płyty powinny mieć proste krawędzie, z ostrymi kantami, bez uszkodzeń,
- wytrzymałość na rozrywanie siłą prostopadłą do powierzchni nie mniej niż 8 N/cm<sup>2</sup>.

2. Siatka z włókna szklanego powinna odpowiadać normie BN-81/6859-03. Należy stosować siatkę o symbolu ST-51, ST-2124/110/I oraz ST-2124/110/II o wymiarach oczek 4x4 mm lub 3x4 mm. Siatka powinna być impregnowana odpowiednią dyspersją tworzywa sztucznego. Siła zrywająca pasek siatki o szerokości 5 cm wzdłuż wątku i osnowy powinna wynosić nie mniej niż 125 daN.

3. Cement hutniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy państwowej. Nie dopuszcza się stosowania cementu zbryłonego nawet po przesianiu go przez sito.

4. Piasek kopalny lub rzeczny, frakcji nie większej niż 1,0 mm powinien odpowiadać wymaganiom normy państwowej. Piasek nie powinien mieć nadziarna powyżej 1,0 mm ani zanieczyszczeń organicznych.

5. Klej Lateksowy Ekstra powinien odpowiadać wymaganiom normy państwowej.

6. Klej Faryt ( lub inny, na który nie ma normy państwowej ) powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez Instytut Techniki Budowlanej w świadectwie dopuszczającym go do powszechnego stosowania w budownictwie.

7. Elewacyjne masy tynkarskie powinny odpowiadać następującym wymaganiom :

- dwuskładnikowa masa tynkarska Fibrofob WP-2 – wymaganiom świadectwa ITB [1],
- masa tynkarska Malix Z – wymaganiom świadectwa ITB [3],
- masa tynkarska Poltex – wymaganiom BN-82/6734-04.

8. Kątowniki aluminiowe z blachy perforowanej o grubości 0,5 mm i wymiarach 25x25 mm powinny być stosowane do wzmacniania naroży pionowych (zwłaszcza na najniższej kondygnacji) oraz naroży przy ościeżach drzwi balkonowych i wejściowych do budynku.
9. Urządzenia do transportu pionowego oraz rusztowania stojakowe lub wiszące powinny odpowiadać wymaganiom podanym w rozdz. 5.

### **5.2.3. Wytyczne wykonywania ocieplenia**

1. Roboty należy wykonywać w następującej kolejności :
  - prace przygotowawcze, tj. kompletowanie materiałów i sprzętu, montaż rusztowań i urządzeń, zdjęcie obróbek blacharskich,
  - sprawdzenie i przygotowanie powierzchni ścian,
  - przygotowanie masy klejącej,
  - pocięcie płyt styropianowych na potrzebne wymiary,
  - przyklejenie płyt styropianowych,
  - naklejanie siatki z włókna szklanego,
  - wykonanie zewnętrznej wyprawy elewacyjnej,
  - wykonanie nowych obróbek blacharskich,
  - demontaż rusztowań i uporządkowanie terenu wokół budynku.
2. Prace przygotowawcze oraz materiały i sprzęt powinny być przygotowane zgodnie ze specyfikacją podaną w projekcie technicznym.
3. Montaż rusztowań powinien być wykonany zgodnie z wymaganiami podanymi w rozdz. 5. W przypadku wykonywania prac na rusztowaniach wiszących należy bardzo ostrożnie zmieniać ich położenie, aby nie uszkodzić przyklejonego styropianu i wykonanej na nim wyprawy tynkarskiej.
4. Stan powierzchni ścian ma decydujący wpływ na przyczepność styropianu i na trwałość wykonanego ocieplenia; należy dokładnie sprawdzić całą powierzchnię ściany i w razie potrzeby naprawić lub wyrównać ubytki, dokładnie oczyścić oraz wykonać próbne przyklejenie próbek styropianu.
5. Wykonanie próby przyklejania styropianu jest obowiązkowe przed przystąpieniem do wykonywania ocieplenia na danej ścianie. Powierzchnię ściany należy oczyścić z kurzu, a także z powłok i wypraw (jeżeli ulegały one w sposób widoczny łuszczeniu) i przykleić w różnych miejscach 8 – 10 próbek styropianu o wymiarach 10x10 cm. Do przyklejania należy stosować masę klejącą przygotowaną na bazie kleju lateksowego ekstra lub masę klejącą Faryt albo inną dopuszczoną do stosowania w budownictwie. Masę klejącą należy nałożyć na



całą powierzchnię próbek styropianowych warstwą o grubości około 10 mm, a następnie przyłożyć i docisnąć do właściwych miejsc na powierzchni ścian. Po 4 dniach należy wykonać próbę ręcznego odrywania przyklejonego styropianu. Wytrzymałość podłoża i przyczepność kleju jest wystarczająca, jeżeli ulegnie rozerwaniu styropian. Jeżeli próbki styropianu oderwą się od powierzchni ściany wraz z całą warstwą masy klejącej, oznacza to, że podłoże nie zostało prawidłowo oczyszczone lub że wierzchnia warstwa nie ma wystarczającej przyczepności do podłoża lub wymaganej wytrzymałości. W takim przypadku trzeba powierzchnię ściany dokładniej oczyścić lub usunąć warstwę wierzchnią i wykonać ponownie próbę przyklejania. Jeżeli ponowna próba da wynik negatywny, nie należy wykonywać ocieplenia budynku metodą lekką.

6. Przygotowanie powierzchni ścian z prefabrykatów betonowych i z betonu monolitycznego ( nie mających dodatkowych warstw na powierzchni ) powinno być wykonane podobnie jak w p. 5. Należy oczyścić szczotkami drucianymi i zmyć wodą pod ciśnieniem całą powierzchnię ścian wraz z ościeżami okiennymi i drzwiowymi. Przyklejanie płyt styropianowych można rozpocząć po wyschnięciu powierzchni. Jeżeli na powierzchni ścian występują ubytki oraz uskoki na złączach poziomych lub pionowych większe niż 10 mm, należy je wyrównać przez nałożenie zaprawy cementowej 1:3 z dodatkiem dyspersji polioctanowinylowej w ilości około 4% lub kleju lateksowego ekstra w ilości około 10% w stosunku do ciężaru cementu. Uskoki powyżej 3 cm należy wyrównać przez naklejenie grubszej warstwy styropianu o tak zmieniającej się grubości aby nastąpiło wyrównanie płaszczyzny ściany.

7. Powierzchnię ścian z fakturą grysową lub z mozaiki szklanej należy oczyścić szczotką drucianą w celu oderwania ziaren kruszywa lub płytek mozaiki nie związanych trwale z podłożem oraz zmyć wodą pod ciśnieniem całą powierzchnię wraz z ościeżami okiennymi i drzwiowymi. Ubytki i nierówności ( uskoki ) większe od 10 mm należy wyrównać sposobami podanymi w p. 6.

8. Przygotowanie powierzchni ścian betonowych i murowanych otynkowanych należy sprawdzić i stwierdzić przyczepność tynku przez opukanie. Tynk odstający od podłoża lub uszkodzony powierzchniowo należy usunąć i wyrównać zaprawą. Cała powierzchnia ścian wraz z ościeżnicami okiennymi i drzwiowymi powinna być splukana wodą pod ciśnieniem. Przyklejanie płyt styropianowych można rozpocząć po wyschnięciu powierzchni.

9. Przygotowanie powierzchni ścian murowanych nie otynkowanych ( z cegły, z bloczków gazobetonowych, z pustaków ceramicznych i betonowych ) powinno być sprawdzane przez oględziny. Ubytki i nierówności większe niż 10 mm należy wyrównać

zaprawą cementową. Spoiny między bloczkami gazobetonowymi lub pustakami mogą być nie wyrównane. Całą powierzchnię ścian wraz z ościeżami należy zmyć wodą pod ciśnieniem. Przyklejanie płyt styropianowych można rozpocząć po wyschnięciu powierzchni. Na ścianach nowo wykonanych można przyklejać styropian nie wcześniej niż po jednym miesiącu po ich wymurowaniu.

10. Powierzchnie ścian betonowych lub tynkowanych, pokrytych powłokami fakturowymi, które w sposób widoczny łuszczą się, należy usunąć za pomocą szczotek drucianych, piaskowania, strumieniem wody pod ciśnieniem lub innymi sposobami. Po usunięciu powłoki należy całą powierzchnię ścian spłukać wodą. Jeżeli powłoki nie wykazują żadnych objawów łuszczenia lub innych uszkodzeń, należy sprawdzić ich przyczepność do podłoża przez wykonanie próby przyklejania kawałków styropianu, zgodnie z p. 5. Jeżeli próba przyklejania styropianu wypadnie pozytywnie ( to znaczy przy odrywaniu rozerwie się styropian, a nie nastąpi oderwanie styropianu od ściany wraz z całą masą klejącą ), to nie ma potrzeby usuwania powłoki ze ściany. Jeżeli przy odrywaniu oderwą się całe próbki styropianu wraz z masą klejącą, należy powłokę usunąć ze ścian podanymi wyżej sposobami.

11. Do przyklejania styropianu mogą być stosowane następujące masy klejące :

- masa klejąca przygotowana z kleju Lateksowego Ekstra,
- masa klejąca Faryt,
- inne dopuszczone do stosowania.

12. Masa klejąca powinna być przygotowana z kleju Lateksowego Ekstra zmieszanego z cementem hutniczym 25 i piaskiem rzeczonym w proporcji 1 : 1 : 0,5 ( objętościowo ) lub 1 : 1 : 0,65 ( wagowo ). Masę klejącą należy przygotowywać w metalowym 50-litrowym naczyniu ( hoboku ) w ilości jednorazowo nie większej niż 40 dm<sup>3</sup>. Przy takich proporcjach na jeden zarób należy zużyć następujące ilości składników :

- 15 dm<sup>3</sup> kleju Lateksowego Ekstra ( lub 19,5 kg ),
- 15 dm<sup>3</sup> cementu hutniczego 25 ( lub 19,5 kg ),
- 7,5 dm<sup>3</sup> suchego piasku rzeczonym ( lub 12,7 kg ).

Przygotowanie masy klejącej powinno obejmować następujące czynności :

- przesianie suchego piasku i cementu przez sito o oczkach 1 mm,
- dokładne wymieszanie kleju lateksowego oraz odmierzenie odpowiedniej ilości i wlanie do naczynia roboczego ( hoboka ),
- odmierzenie odpowiedniej ilości cementu i piasku,

- połączenie kleju z cementem ( cement należy wsypywać do hoboka z klejem, przy jednoczesnym mieszaniu ciągłym za pomocą wiertarki elektrycznej z końcówką mieszającą ( koszyczkiem ),
- wsypanie piasku do hoboka przy ciągłym mieszaniu,
- sprawdzenie konsystencji przygotowanej masy klejącej za pomocą stożka opadowego. Konsystencja masy klejącej powinna wynosić :
  - 10 cm stożka opadowego do przyklejania styropianu,
  - 11 cm stożka opadowego do przyklejania siatki z włókna szklanego.

Masa powinna być zużyta w przeciągu około 1 godz. Przy niskich temperaturach czas ten może być trochę dłuższy.

13. Masę klejącą Fary należy przygotowywać bezpośrednio przed jej użyciem przez wymieszanie składnika A ( ciekłego ) ze składnikiem B ( cement plus dodatki ) w stosunku wagowym 1:4. Składniki te należy dokładnie wymieszać. Masę należy przygotowywać w temperaturze nie niższej niż 5°C, a w okresie letnim przy temp. nie wyższej niż 30°C. Po zmieszaniu składników masa Fary powinna być zużyta w czasie nie dłuższym niż około 2 godz. Do przygotowanej masy Fary nie należy dodawać wody lub innych składników.

14. Przyklejanie płyt styropianowych :

- A. Po przygotowaniu powierzchni ścian i zdjęciu obróbek blacharskich oraz rur spustowych ( przy odwodnieniu zewnętrznym ) można przystąpić do przyklejania płyt styropianowych. Przyklejanie należy rozpoczynać od dołu ściany i posuwać się do góry, jeżeli roboty są wykonywane z rusztowań stojakowych, a od góry do dołu przy stosowaniu rusztowań wiszących. Płyty można przyklejać do podłoża, gdy temperatura powietrza jest nie niższa od +5°C, a podczas lata na ścianach nasłonecznionych, których powierzchnia nie jest nagrzana do temperatury wyższej niż 30°C. Płyty styropianowe powinny mieć wymiary nie większe niż 500x1000; w przypadku płyt zwichrowanych lub skrzywionych należy je pociąć na mniejsze kawałki.
- B. Do przyklejania płyt styropianowych może być stosowana masa klejąca sporządzona z kleju lateksowego lub masa klejąca Faryt ( wg p. 11 i 12 ).
- C. Masę klejącą należy nakładać na płytę styropianową nie ciągłą warstwą, lecz pasami i plackami o grubości 1,5 do 2 cm. Pasma powinny mieć szerokość 3 – 4 cm i należy je nakładać na obwodzie w odległości około 3 cm od krawędzi, aby po przyłożeniu do ściany masa nie wycisnęła się poza obrys płyty. Na środkowej części płyty o wymiarach

500x1000 mm powinno być nałożonych 8 – 10 placków o średnicy 6 – 8 cm, a na płytach mniejszych odpowiednio mniej.

- D. Po nałożeniu masy klejącej na płytę należy ją bezzwłocznie przyłożyć do ściany w przewidzianym dla niej miejscu i dokładnie docisnąć przez uderzenie packą drewnianą aż do uzyskania równej płaszczyzny z sąsiednimi płytami, co trzeba sprawdzić przez przyłożenie łaty drewnianej. Jeżeli masa klejąca zostanie wyciśnięta poza obrys płyty, wyciśniętą masę należy usunąć.
- E. Płyt świeżo przyklejonych nie można dociskać po raz drugi ani uderzać lub w jakikolwiek sposób poruszać, gdyż powoduje to zmniejszenie przyczepności. Jeżeli płyta nie zostanie dobrze przyklejona, należy ją oderwać, zebrać masę klejącą ze ściany, po czym nałożyć ponownie masę na styropian i docisnąć dokładnie płytę do powierzchni ściany.
- F. Płyty należy przyklejać w układzie poziomym dłuższych krawędzi, z zachowaniem mijankowego układu spoin. Płyty powinny być układane na styk, szczeliny większe niż 2 mm są niedopuszczalne. Jeśli utworzy się szczelina większa, należy wypełnić ją paskami styropianu. Wypełnianie szczelin masą klejącą lub wyrównywanie tą masą nierówności na powierzchni styropianu większych niż 3 mm jest niedopuszczalne. Nierówności większe niż 3 mm trzeba ściąć lub zeszlifować.
- G. Jeśli powierzchnia ściany nie nadaje się do przyklejania płyt styropianowych, należy zastosować mocowanie mechaniczne za pomocą „grzybków” z tworzyw sztucznych lub pierścieniami plastikowymi.

#### 15. Przyklejanie siatki z włókna szklanego :

- A. Przyklejanie siatki z włókna szklanego na styropianie można rozpocząć nie wcześniej niż po 3 dniach od chwili przyklejenia styropianu. Do przyklejania należy stosować masę klejącą przygotowaną z kleju lateksowego, cementu hutniczego i piasku według tej samej receptury, jak podano w punkcie 12.
- B. Masę klejącą należy nanosić na powierzchnię przyklejanych płyt styropianowych ciągłą warstwą o grubości około 2 mm, rozpoczynając od góry ściany, pasami pionowymi szerokości siatki.
- C. Po nałożeniu masy klejącej należy natychmiast przyklejać siatkę przez wciskanie jej w tę masę za pomocą packi stalowej lub drewnianej. Siatka powinno być odwijana z rolki stopniowo w miarę przyklejania i całkowicie wciśnięta w masę klejącą.
- D. Następnie należy na powierzchnię przyklejanej siatki nanieść drugą warstwę masy klejącej grubości około 1 mm w celu całkowitego przykrycia siatki klejem, tak aby była ona niewidoczna. Przy nakładaniu tej drugiej warstwy masę całą powierzchnię dokładnie

wyrównać przez zatarcie. Grubość warstwy klejącej przy pojedynczej siatce powinna wynosić nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 6 mm.

- E. Naklejona siatka nie może wykazywać sfałdowań i powinna być równomiernie napięta. Sąsiednie pasy siatki powinny być przyklejane na zakład nie mniejszy niż 50 mm w pionie i w poziomie. Szerokość siatki powinna być tak dobrana, aby było możliwe wyklejenie ościeży okiennych i drzwiowych na całej ich głębokości. Narożniki otworów okiennych i drzwiowych powinny być wzmocnione przez naklejenie bezpośrednio na styropianie kawałków siatki o wymiarach 20x35 cm.
  - F. Siatka przyklejana na jednej ścianie nie może być ucięta na krawędzi narożnika, lecz należy ją zagiąć i nałożyć na ścianę sąsiednią pasem o szerokości około 15 cm.
  - G. W celu zwiększenia odporności warstwy ocieplającej na uszkodzenia mechaniczne, na wszystkich narożnikach pionowych na parterze oraz na narożnikach ościeży drzwi wejściowych i drzwi balkonowych na wszystkich kondygnacjach należy przed przyklejeniem siatki przykleić perforowane kątowniki aluminiowe.
  - H. W części parterowej ścian i w ocieplonej części cokołowej należy zastosować 2 warstwy siatki z włókna szklanego. Jeżeli ściany budynku są narażone na uderzenia, to podwójna siatka powinna być zastosowana na całej wysokości ścian parterowych, natomiast jeżeli dostęp do budynku jest utrudniony, to wystarczy zastosować dwie warstwy siatki do wysokości około 2 m od poziomu terenu. Pierwszą warstwę siatki przykleja się w sposób podany wyżej, a po stwardnieniu i przeschnięciu masy klejącej należy przykleić w podobny sposób drugą warstwę.
  - I. Dwie warstwy siatki należy stosować także na narożnikach ościeży drzwi wejściowych i balkonowych, jeżeli brak kątowników aluminiowych. Paski siatki o szerokości około 30 cm powinny być przyklejone na narożnikach do styropianu, a następnie należy przykleić siatkę właściwą.
16. Wyprawy elewacyjne z mas tynkarskich powinny być wykonywane przy zachowaniu następujących zasad :
- a) wyprawy elewacyjne można wykonywać nie wcześniej niż po 3 dniach od naklejenia siatki z włókna szklanego na styropianie,
  - b) wyprawy należy wykonać w temperaturach nie niższych niż 5°C i nie wyższych niż 25°C,
  - c) niedopuszczalne jest wykonywanie wypraw elewacyjnych w czasie opadów atmosferycznych, silnego wiatru oraz podczas dni upalnych,
  - d) do wykonywania wypraw elewacyjnych należy stosować masy tynkarskie, tj. :
    - wyprawy z masy tynkarskiej Fibrofob WP-2 zgodnie z instrukcją ITB [11],

- wyprawy z masy tynkarskiej Malix Z zgodnie ze świadectwem ITB [3],
  - wyprawy z masy tynkarskiej Poltex zgodnie z wytycznymi [12].
17. Ocieplanie ścian w miejscach szczególnych, jak narożnik, ościeża okienne i drzwiowe, ścianki attykowe, cokoły budynków, styki z płytami loggii i balkonów, szczeliny dylatacyjne, należy wykonywać zgodnie ze świadectwem ITB [4].
18. Nowe obróbki blacharskie :
- należy dostosować do grubości ocieplanych ścian; obróbki te powinny wystawać poza lico ściany co najmniej 40 mm i być wykonane w taki sposób, aby zabezpieczyły elewację przed zalewaniem wodą deszczową,
  - powinny być mocowane do kołków drewnianych osadzonych w trakcie przyklejania styropianu, w dokładnie dopasowanych wycięciach styropianu.

## **6.0. Ocena wykonania i warunki odbioru robót**

### **6.1. Ocena wykonania i odbiór robót dociepleniowych w budynkach nowo wznoszonych**

1. Odbiór robót termoizolacyjnych powinien być zgodny z ogólnymi zasadami przeprowadzania odbiorów robót budowlanych.
2. Odbiór częściowy należy przeprowadzać w następujących fazach wykonywania robót:
  - po dostarczeniu materiałów na budowę,
  - po przygotowaniu podłoża,
  - po przyklejeniu bądź ułożeniu warstwy ocieplającej, ale przed rozpoczęciem tynkowania, układania gładzi cementowej lub pokrywania papą.
3. Przy odbiorze materiałów na budowie należy stwierdzić, czy zostały one dostarczone wraz z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta na podstawie badań kontrolnych. Sprawdzenie materiałów powinno być dokonane zgodnie z normami lub świadectwem dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
4. Odbiór przygotowanego podłoża pod ocieplenie powinien obejmować :
  - sprawdzenie spadków, równości, czystości i suchości podłoża,
  - sprawdzenie jakości wykonania paroizolacji, jeśli jest ona przewidziana.
5. Odbiór wykonanej warstwy ocieplającej powinien obejmować :
  - sprawdzenie, czy rodzaj i jakość materiałów są zgodne z projektem budowlanym,
  - sprawdzenie, czy grubość warstwy ocieplającej jest wystarczająca do uzyskania wymaganej wartości współczynnika przenikania ciepła  $k$  przegrody,
  - sprawdzenie, czy materiał termoizolacyjny nie uległ zawilgoceniu,

- sprawdzenie ciągłości warstwy izolacyjnej, prawidłowości ułożenia ( szczególnie, gdy zastosowano kilka warstw płyt ) oraz przylegania warstwy do podłoża,
- w przypadku stosowania styropianu – sprawdzenie, czy nie styka się on z materiałami zawierającymi w swym składzie rozpuszczalniki lub substancje oleiste.

## **6.2. Kontrola jakości i odbiór techniczny robót wykonanych metodą lekką istn. bud.**

1. Przed rozpoczęciem robót należy sprawdzić, czy materiały dostarczone na budowę odpowiadają ustalonym normom i wymaganiom technicznym.

2. Kontrolą jakości wykonywanych robót należy objąć poszczególne ich etapy, a mianowicie :

- montaż rusztowań ( warunki montażu i odbioru rusztowań określają odrębne przepisy ),
- przygotowanie ścian do ocieplania,
- przyklejanie płyt styropianowych,
- wykonanie wyprawy tynkarskiej na styropianie,
- wykonanie nowych obróbek blacharskich.

3. Przy wykonywaniu robót ocieplających metodą lekką należy uwagę zwrócić na nadzór techniczny, tj. :

- ze względu na szczególny charakter robót przy ocieplaniu ścian powinny być one wykonywane przez wykwalifikowanych pracowników,
- konieczny jest systematyczny nadzór techniczny prowadzony przez wykonawcę, a także nadzór inwestorski i autorski,
- w czasie wykonywania robót związanych z ocieplaniem ścian powinien być prowadzony dziennik budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami, w którym powinny być wpisane wszystkie spostrzeżenia dotyczące jakości podłoża, warstwy ocieplającej i wyprawy zewnętrznej.

4. Odbiór techniczny robót :

a) w czasie wykonywania robót należy przeprowadzać ich odbiór częściowy, który powinien objąć następujące etapy :

- przygotowanie powierzchni ścian,
- przyklejenie płyt styropianowych,
- wykonanie wyprawy ochronnej na styropianie,
- wykonanie nowych obróbek blacharskich,
- wykonanie faktury elewacyjnej,

b) wszystkie roboty powinny być odbierane na poszczególnych ścianach budynku,

- c) odbioru powinien dokonać inspektor nadzoru inwestorskiego i autor projektu przy udziale przedstawiciela wykonawcy robót,
- d) po zakończeniu wszystkich robót powinien być dokonany odbiór ostateczny, polegający na sprawdzeniu zgodności wykonywanego ocieplenia z projektem technicznym oraz z podanymi w wytycznych wymaganiach.

#### **7.0. Przepisy, opracowania pomocnicze i normy**

1. Świadectwo ITB nr 292/75 – Dwuskładnikowa masa tynkowa Fibrofob WP-2.
2. Świadectwo ITB nr 293/83 – Środki ochrony drewna.
3. Świadectwo ITB nr 524/85 – Masa tynkarska Malix Z.
4. Świadectwo ITB nr 530/85 – Metoda „lekka” ocieplania ścian zewnętrznych budynków.
5. Świadectwo ITB nr 533/85 – Metoda ocieplania ścian zewnętrznych płytami z wełny mineralnej z elewacją wykonaną z płyt azbestocementowych mocowanych na szkielecie drewnianym.
6. Świadectwo ITB nr 534/85 – Metoda ocieplania ścian zewnętrznych płytami z wełny mineralnej z elewacją wykonaną z blachy stalowej fałdowej powlekaną.
7. Świadectwo ITB nr 659/87 – Metoda ocieplania ścian zewnętrznych budynków za pomocą płyt dwuwarstwowych ze styropianu i supremacy POSS/70.
8. Świadectwo ITB nr 73/85 o dopuszczeniu do doświadczalnego stosowania w budownictwie kleju Faryt.
9. Instrukcja doboru i stosowania uniwersalnych kołków kotwiących typu UKk. Elektromontaż, Poznań.
10. Katalog wyrobów PPB „Bistyp” w Legionowie.
11. Wytyczne wykonywania wypraw tynkopodobnych z dwuskładnikowej masy tynkowej Fibrofob WP-2 – Instrukcja ITB nr 252. ITB, Warszawa 1983.
12. Wytyczne wykonywania wypraw z zaprawy tynkarskiej Poltex. COBR PB „Cebet”, Warszawa 1979.

PN-77/B-02011	Obciążenia budowli. Obciążenia wiatrem.
PN-81/B-03150.02	Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopodobnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Konstrukcje.
PN-80/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-79/B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
PN-88/B-30005	Cement hutniczy 25.



# Specyfikacje techniczne

## Tynki

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot i zakres stosowania

Zeszyt zawiera wytyczne w sprawie warunków technicznych wykonania i odbioru robót tynkowych w budownictwie mieszkaniowym, użyteczności publicznej i przemysłowym, z wyłączeniem tynków ogniochronnych. Warunki techniczne mogą stanowić dokumenty odniesienie do opracowania wymaganych :

- opisów dotyczących określenia rodzaju, zakresu i sposobu wykonywania poszczególnych rodzajów robót – w projektach budowlanych, - specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót, które wraz z dokumentacją projektową określając przedmiot zamówienia – w przypadku zamówień publicznych.

W niniejszych warunkach technicznych zostały uwzględnione wymagania techniczne PN oraz współczesna wiedza i doświadczenia praktyczne zdobyte przy wykonywaniu tynków wewnętrznych i zewnętrznych na różnym podłożu, przy użyciu zapraw tynkarskich wytwarzanych na placu budowy lub zapraw tynkarskich z mieszanek przygotowanych fabrycznie. W tekście przyjęto zasadę niecytowania, lecz jedynie powoływanie się na odpowiednie punkty przepisów norm. Wyjątek zrobiono w przypadku powszechnie obecnie stosowanych fabrycznie przygotowanych mieszanek tynkarskich, których specyficzne warunki wykonania i odbioru nie mogły być uwzględnione w okresie opracowywania obowiązujących norm. Warunki te przedstawiono w obszernym załączniku, mających charakter informacyjny.

Zakres opracowania obejmuje wymagania właściwości materiałów, wymagania i sposoby oceny podłoża, wykonywanie tynków oraz odbiory robót tynkowych

## 1.2. Normy związane

PN-92/B-01302	Gips, anhydryt i wyroby gipsowe. Terminologia
PN-86/B-02354	Koordinacja wymiarowa w budownictwie. Wartości modularne i zasady koordynacji modularnej *
PN-86/B-02355	Tolerancja wymiarów w budownictwie. Postanowienia ogólne Częściowo zastąpiona przez PN-ISO 2848:1998 i PN-ISO 1791:1999
PN-B-03002:1999	Konstrukcje murowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-71/B-06280	Konstrukcje z wielkowymiarowych prefabrykatów żelbetowych. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
PN-79/B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
PN-68/B-10020	Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-80/B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych*
PN-69/B-10023	Roboty murowe. Konstrukcje zespolone ceglano-

	żelbetowe wykonywane na budowie. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-68/B-10024	Roboty murowe. Mury z drobnowymiarowych elementów z autoklawizowanych betonów komórkowych. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-70/B-10026	Ściany monolityczne z lekkich betonów z kruszywa mineralnego porowatego. Wymagania i badania
PN-70/B-10100	Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-65/B-10101	Roboty tynkowe. Tynki szlachetne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze
PN-91/B-10102	Farby do elewacji budynków. Wymagania i badania**
PN-B-10106:1997	Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wypraw pocienionych
PN-EN 12004:2002	Kleje do płytek. Definicje i wymagania techniczne
PN-B-IOI09:1998	Tynki i zaprawy budowlane. Suche mieszanki tynkarskie PN-75/B-10121 Okładziny z płytek ściennych ceramicznych szkliwionych. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-69/B-10280	Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi
PN-69/B-10285	Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoiwach bezwodnych
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-B-19701:1997	Cementy powszechnego użytku
PN-B-30020:1999	Wapno
PN-B-30041:1997	Spoiva gipsowe. Gips budowlany *Częściowo zastąpiona przez PN-EN 991: 1999. ** **Częściowo zastąpiona przez PN-EN 991: 1999.
PN-B-30042:1997	Spoiva gipsowe. Gips szpachlowy, gips tynkarski i klej gipsowy
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
PN-ISO 3443-1:1994	Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określenia

### 1.3 Terminy i definicje

W niniejszej instrukcji przestrzegano terminów dotyczących tynków zwykłych użytych w PN-70/B-10100 oraz zdefiniowanych w odniesieniu do tynków pocienionych w PN-B-IOI06:1997 i do suchych mieszanek tynkarskich w PN-B-10109: 1998.

### 1.4. Dokumentacja robót tynkowych

Dokumentację robót tynkowych stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 3 listopada 1998 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. nr 140 z 1998 r., poz.906),
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), zgodna z definicją w rozporządzeniu MSWiA z 26 lutego 1999 r. (Dz.U. nr 26 z 1999 r., póź. 239),
- dziennik budowy, prowadzony zgodnie z zarządzeniem MGPIB z 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (M.P. nr2/1995, póź. 29),
- dokumenty (certyfikaty lub deklaracje zgodności) świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą Prawo budowlane z 7 lipca 1994 r. (Dz.U. nr

89 z 1994 r., póź. 414, z późniejszymi zmianami),

- protokoły odbiorów częściowych i końcowych robót, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych.

Przez dokumentację powykonawczą robót tynkowych należy rozumieć (zgodnie z art.3, p. 14 ustawy Prawo budowlane) wymienioną wyżej dokumentację robót tynkowych z naniesionymi zmianami w stosunku do projektu budowlanego i specyfikacji technicznej, dokonanyymi w toku wykonywania prac.

Jeśli do umowy inwestora z wykonawcą nie dołączono specyfikacji technicznej, w opisie w dokumentacji projektowej powinno być zaznaczone, jakiej kategorii według PN-70/B-10100 ma być tynk oraz, że wykonanie i odbiory określonych w projekcie budowlanym robót tynkowych powinny być zgodne z niniejszymi warunkami technicznymi.

## **2. MATERIAŁY DO WYKONYWANIA TYNKÓW**

Do robót tynkowych należy stosować wyroby budowlane dopuszczone do powszechnego stosowania (zgodnie z art. 10 ustawy Prawo budowlane).

Zaprawy zwykłe do wykonania tynków przygotowywane na placu budowy powinny odpowiadać wymaganiom PN-90/B-14501. Do zapraw tych należy stosować piaski według p. 3.2 PN-70/B-10100.

Suche mieszanki tynkarskie przygotowane fabrycznie powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10109:1998 lub aprobat technicznych.

Masy tynkarskie do wypraw pocienionych, z reguły wytwarzane z fabrycznie przygotowanych mieszanek tynkarskich, powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-101 06: 1997 lub aprobat technicznych.

## **3. PODŁOŻA**

Podłożem może być powierzchnia bezpośrednio przeznaczona do otynkowania lub podkład (tzw. obrzutka), na który nakłada się wyprawę.

Podłoża tynków zwykłych powinny odpowiadać wymaganiom PN-70/B-10100 p. 3.3.2. Tynki pocienione można wykonywać na podłożach:

- z betonów zwykłych (w konstrukcjach monolitycznych i prefabrykowanych),
- z autoklawizowanych betonów komórkowych,
- z zaprawy cementowej marki M4-M7,
- z zaprawy cementowo-wapiennej marki M2-M7,
- z gipsu i płyt kartonowo-gipsowych.

Podłoża powinny być równe, mocne, jednorodne, równomiernie chłone wodę, szorstkie, suche, nie pyłące, wolne od wykwitów, bez rys i pęknięć.

Nadlewki i wystające nierówności podłoża należy skuć lub zeszlifować.

Rysy, raki, kawerny i ubytki podłoża należy naprawić zaprawą cementową lub specjalnymi masami naprawczymi, odpowiadającymi wymaganiom odpowiednich aprobat technicznych.

Zabrudzenia powierzchni smarami, olejami, bitumami, farbami należy usunąć, zmywając odpowiednimi preparatami odtłuszczającymi albo stosując środki mechaniczne (np. piaskowanie).

Z podłoży należy usunąć warstwę pyłącą oraz odpylić powierzchnię.

## 4. WYKONYWANIE ROBÓT TYNKOWYCH

### 4.1. Wykonywanie tynków zwykłych

Zasady ogólne, których należy przestrzegać przy wykonywaniu tynków zwykłych, określone są wp. 3.3.1 PN-70/B-10100.

Sposoby przygotowania podłoża w zależności od ich rodzaju powinny być zgodne z wymaganiami p. 3.3.2 PN-70/B-10100.

Zakładane grubości tynków zwykłych w zależności od ich kategorii oraz od rodzaju podłoża lub podkładu powinny być zgodne z wymaganiami p. 3.3.5 PN-70/B-10100.

Tynki zwykłe kategorii II i III należą do odmian pospolitych, wykonywanych w sposób standardowy. Tynki zwykłe kategorii IV zaliczane są do odmian doborowych, których wykonanie wymaga specjalnych zabiegów.

Sposoby wykonania tynków zwykłych jedno- i wielowarstwowych powinny być zgodne z danymi określonymi w tablicy 4 PN-70/B-10100.

### 4.2. Wykonywanie tynków pocienionych

Rozróżnia się następujące typy tynków pocienionych:

- cyklinowane — wykonywane przez przetarcie zatartej warstwy wyprawy po wstępnym jej stwardnieniu (około 24 h) cyklina zębata o wysokości zębów odpowiadającej wymiarom najgrubszego ziarna,
- zacierane (drobne, rowkowane) - wykonywane przez zatarcie pacą lub szczotką wyprawy do uzyskania gładkiej powierzchni lub, w przypadku mas zawierających okrągłe ziarna, zagłębień w kształcie rowków,
- natryskowe - wykonywane metodą natrysku miotełką, pędzlem, agregatem tynkarskim lub pistoletem tynkarskim,
- wytłaczane - wykonywane przez modelowanie nałożonej warstwy za pomocą rolki.

Grubość tynków pocienionych wynosi od 2 do 8 mm..

Przy wykonywaniu tynków pocienionych należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji producenta mieszanki tynkarskiej w zakresie przygotowania podłoża i masy tynkarskiej, sposobu i warunków jej nakładania oraz pielęgnacji.

## 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT TYNKOWYCH I TOLERANCJE WYKONANYCH TYNKÓW

Wymagania i tolerancje w odniesieniu do rynków zwykłych, według PN-70/B-10100, dotyczą:

- zgodności z projektem budowlanym i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót (p. 3.1),
- stosowania materiałów dopuszczonych do stosowania w budownictwie (p. 3.2),
- przestrzegania ogólnych zasad wykonania robót tynkowych (p. 3.3.1),
- przygotowania podłoża (p. 3.3.2),
- przyczepności tynków do podłoża (p. 3.3.3),
- mrozoodporności tynków (p. 3.3.4),
- grubości tynków (p. 3.3.5),
- wyglądu powierzchni otynkowanych (p. 3.3.6),
- wad i uszkodzeń powierzchni tynku, takich jak: nierówności, wypryski i spęczenia oraz pęknięcia, wykwity i zacieki (p. 3.3.7),
- prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi tynków (p. 3.3.8),
- wykończenia tynków na stykach i przy szczelinach dylatacyjnych (p. 3.3.9),

- wykończenia naroży i obrzeży tynków (p. 3.3.10).

W przypadku tynków pocienionych grubości gotowych tynków powinny być zgodne z projektem budowlanym, lecz nie mniejsze niż 2 mm i nie większe niż 8 mm. Pozostałe wymagania i tolerancje -jak do tynków zwykłych, przy czym odchylenia w zakresie prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi tynków w odniesieniu do tynków kategorii III powinny być zgodne ze wskazaniami z tablicy 5 normy.

## 6. KONTROLA PRZY ODBIORZE TYNKÓW

### 6.1. Kontrola wykonania tynków zwykłych

Badania kontrolne gotowych tynków zwykłych powinny umożliwić ocenę wszystkich wymagań wymienionych wyżej w p. 5, w szczególności sprawdzenie:

- zgodności ich wykonania z dokumentacją robót tynkowych (określoną w p. 1.4), z uwzględnieniem zmian podanych w dokumentacji powykonawczej,
  - certyfikatów lub deklaracji zgodności zastosowanych wyrobów budowlanych,
  - prawidłowości przygotowania podłoża,
  - mrozoodporności tynków zewnętrznych przyczepności tynku do podłoża,
  - grubości tynku,
  - wyglądu i innych właściwości powierzchni tynku,
  - prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi tynku,
  - wykończenia tynków na narożach, stykach i przy szczelinach dylatacyjnych.
- Przed przystąpieniem do badań kontrolnych należy sprawdzić, czy spełnione są wymagane w PN-70/B-10100 p. 4.2 warunki kompletności dokumentacji robót tynkowych oraz wymagania w zakresie terminów i warunków atmosferycznych badań.

Metody badań kontrolnych tynków zwykłych powinny być przeprowadzone w sposób podany w PN-70/B-10100 p. 4.3.

Dopuszcza się pomijanie badania mrozoodporności w odniesieniu do tynku wykonywanego z użyciem suchej mieszanki tynkarskiej, o stwierdzonej w certyfikacie lub deklaracji zgodności z wymaganiami PN-B-10109:1998 lub aprobaty technicznej.

### 6.2. Kontrola wykonania tynków pocienionych

Zakresem badań kontrolnych tynków pocienionych powinny być objęte sprawdzenia jak wyżej w p. 6.1 w odniesieniu do tynków zwykłych, z następującymi zmianami:

- dopuszcza się pomijanie badania mrozoodporności w odniesieniu do tynków wykonywanych przy użyciu masy tynkarskiej do wypraw pocienionych, o stwierdzonej w certyfikacie lub deklaracji zgodności z wymaganiami PN-B-10106: 1997 lub aprobaty technicznej,
- sprawdzenia grubości tynku dokonuje się metodą obliczeniową, przyjmując podaną przez producenta ilość niezbędną do wykonania 1m<sup>2</sup> tynku, a dopiero w przypadku wątpliwości dokonując bezpośredniego pomiaru w miejscu odkrywkii.

## 7. ODBIÓR TYNKÓW

Odbiór gotowych tynków następuje po stwierdzeniu zgodności ich wykonania z zamówieniem, którego przedmiot określają projekt budowlany oraz specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót, a także dokumentacja powykonawcza, w której podane są uzgodnione zmiany dokonane w toku wykonywania prac tynkowych. W przypadku braku specyfikacji technicznej można uznać, że warunki techniczne wykonania i odbioru robót powinny być zgodne z uznanymi za standardowe w niniejszej instrukcji. Zgodność wykonania tynków stwierdza się na podstawie porównania wyników badań

kontrolnych wymienionych w p. 6 z wymaganiami i tolerancjami podanymi w p. 5. Tynk powinien być odebrany, jeśli wszystkie wyniki badań kontrolnych są pozytywne. Jeżeli chociaż jeden wynik badania daje wynik negatywny, tynk nie powinien być przyjęty.

W takim przypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- jeśli to możliwe, poprawić tynki i przedstawić je do ponownego odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkowania i trwałości tynku, zaliczyć tynk do niższej kategorii,
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane rozwiązania - usunąć tynk i ponownie wykonać roboty tynkowe.

Protokół odbioru gotowych tynków powinien zawierać:

- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania tynków z zamówieniem

## **8. UTRZYMANIE STANU TECHNICZNEGO TYNKÓW ZEWNĘTRZNYCH**

Utrzymanie stanu technicznego tynków narażonych na długotrwałe działanie wpływów atmosferycznych oraz innych czynników wymaga od właściciela, zarządzającego lub dzierżawcy budynku przestrzegania przepisów zawartych w rozporządzeniu MSWiA z 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. nr 74 z 1999 r., póź. 836).

Stan techniczny zewnętrznych tynków decyduje o zapewnieniu, wymaganego ustawą Prawo budowlane, bezpieczeństwa użytkowania budynku oraz o wymaganym jego stanie estetycznym. W celu utrzymania odpowiedniego stanu technicznego właściciel zobowiązany jest do przeprowadzania kontroli okresowych oraz remontów (konserwacje, naprawy bieżące i naprawy główne) tynków.

## **9. PODŁOŻE TYNKARSKIE**

### **9.1. Wymagania dotyczące podłoża pod tynk**

W przypadku powierzchni budynku przeznaczonej do otynkowania podłoże ma decydujący wpływ na wybór materiału tynkarskiego oraz na sposób wykonywania robót tynkowych.

Przed rozpoczęciem prac tynkarskich wykonawca musi zbadać przydatność podłoża pod tynkowanie.

Ocenę oraz naprawę i przygotowanie podłoża, zapewniające przyczepność tynku, należy przeprowadzać z uwzględnieniem wymagań normy. Dodatkowe praktyczne (zalecane przez producentów mieszanek tynkarskich) sposoby makroskopowej oceny cech podłoża - takich jak: wady materiałowe, odpryski, łuszczenie, pylenie czy chłonność wilgoci - stanowią próby: ścierania dłonią powierzchni, drapania (zarysowania) przy użyciu ostrego narzędzia i zwilżania, polegającego na zraszaniu powierzchni i obserwacji przebiegu wsiąkania wody. Ich zastosowanie omówiono w p. 2.3.

Podłoże pod tynk musi być: równe, nośne i mocne, wystarczająco stabilne, jednorodne, równomiernie chłonne, zwilżalne, szorstkie, suche, odpylone, wolne od zanieczyszczeń, i wykwitów, nie zamrożone, o temperaturze powyżej +5 °C.

Należy pamiętać przede wszystkim o wymaganiach, dotyczących równej powierzchni pod tynk i zlikwidować przed otynkowaniem wszelkie nierówności, jak wystające cegły i bloczki kamienie. Występy muru, przemurowania oraz tępe miejsca styku murów (bez wiązania) należy traktować jako mur niejednolity - mieszany (p. 2.3).

Utrudnieniem są otwarte lub nie wypełnione spoiny (fugi). W takich miejscach nawet niewielkie odkształcenia termiczne mogą powodować zarysowania i spękania tynku (patrz

przypis 11).

W przypadku murów wypełniających (np. konstrukcje szkieletowe żelbetowe, stalowe, drewniane) należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe wykonanie szczelin dylatacyjnych, fug zamykających i łączących oraz ewentualne zastosowanie odpowiednich profili.

Prefabrykowane elementy przewodów wentylacyjnych i spalinowych traktuje się jak samodzielne elementy budynku. Jeżeli przewód wentylacyjny w całości jest obmurowany, nie wymaga żadnych specjalnych działań na etapie tynkowania. Jeżeli jednak przewód wentylacyjny, będący samodzielną częścią budynku, stanowi przerwę w ciągłości ściany (na równi ze ścianą bądź wystając z niej), to przy pomocy tzw. nośnika tynku można uformować wolną od pęknięć powłokę tynkarską, niezależną od ruchów skurczowych przewodu. W przypadku gdy nie stosuje się nośników, należy wykonać szczelinę dylatacyjną.

#### **Wskazówka**

*Zleceniobiorca powinien przedstawić inwestorowi wszelkie wątpliwości dotyczące stanu podłoża pod tynk i wskazać możliwość powstania spodziewanych usterek oraz przedstawić pisemnie propozycję rozwiązania tych problemów.*

*Niemal stałym problemem są znajdujące się w obiekcie tynkowanym metalowe rury i inne przewody instalacyjne, które w przypadku ich niezabezpieczenia korodują na skutek kontaktu z zaprawą.*

*Tego rodzaju wady mogą pojawić się nawet kilka lat po otynkowaniu powierzchni.*

*Zalecane jest wykonanie zdjęć pomieszczeń przed tynkowaniem. Zdjęcia te dokumentują nie tylko stan podłoża do gruntowania (np. mur mieszany), lecz także są potwierdzeniem faktu ostrzeżenia inwestora o istnieniu wady podłoża. W przypadku późniejszej reklamacji zdjęcie stanowi może ważny dowód.*

## **9.2. Sprawdzanie i przygotowanie podłoża pod tynk**

Sprawdzanie i przygotowanie (naprawa i obróbka wstępna) są działaniami mającymi na celu uzyskanie podłoża spełniającego wymagania podane w PN-70/B-10100 p. 3.3.2. Obróbka wstępna podłoża z zastosowaniem środka zwiększającego przyczepność może być warunkiem uzyskania trwałego i silnego związania tynku z podłożem.

Sposoby sprawdzania i możliwe środki zaradcze omówiono poniżej w zależności od rodzaju podłoża.

### **9.2.1. Cegła pełna, dziurawka, kratówka, pustak ceramiczny, bloczki i elementy z betonu lekkiego.**

Mur powinien być wykonany zgodnie z wymaganymi tolerancjami wymiarowymi, aby ich przekroczenie nie powodowało zbyt dużych różnic w grubości tynku. Zaprawa w spoinach (poziomych i pionowych) nie może sięgać powierzchni podłoża (wg zaleceń niektórych producentów mieszanek ma mieć głębokość 5 mm).

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

Wykwity wszelkiego typu, m.in. sól krystalizująca na powierzchni, zmniejszające przyczepność tynku do podłoża, muszą zostać usunięte. Należy to zrobić na suchym murze, przy użyciu szczotki drucianej. Jeżeli metoda czyszczenia szczotką nie daje odpowiednich rezultatów, należy przy pomocy specjalistów ustalić przyczynę powstawania wykwitów i zastosować skuteczną metodę oczyszczenia muru.

Zbyt suche lub silnie chłonna wodę podłoża ceramiczne mogą przy niepewnej pogodzie wymagać odpowiedniego przygotowania. Ocena właściwości podłoża musi



nastąpić przed przystąpieniem do tynkowania.

Mur stary, który przez dłuższy czas był nie otynkowany, należy przed przystąpieniem do tynkowania skontrolować pod względem ewentualnych uszkodzeń spowodowanych zawilgoceniem. Ponadto zaleca się odkurzenie i oczyszczenie muru, np. usunięcie zanieczyszczeń przez piaskowanie lub przy użyciu urządzeń hydrodynamicznych. Luźne fragmenty muru, np. szkody spowodowane przemarzaniem, należy usunąć, a ubytki wypełnić. Oczyszczyć i ewentualnie naprawić spoiny oraz -w zależności od stanu technicznego i rodzaju podłoża - nanieść obrzutkę.

### **9.2.2.. Beton komórkowy**

Ubytki narożników, dziury i niewielkie nierówności podłoża pod tynk trzeba uzupełnić co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem prac tynkarskich i zatrzeć na ostro, stosując materiał używany później do tynkowania.

W przypadku gdy mur z betonu komórkowego jest silnie zawilgocony, nie wolno go tynkować.

Przed przystąpieniem do tynkowania mur należy gruntownie oczyścić, zakurzony mur - na sucho wyszczotkować.

Przy ciepłej i wietrznej pogodzie bardzo istotne jest zwilżenie podłoża. Trzeba jednak uważać, aby woda nie wytworzyła na powierzchni warstwy błonkowej, a przy tynkach gipsowych należy stosować specjalne środki gruntujące wyrównujące chłonność podłoża.

Nie wolno tynkować silnie zawilgoconych murów z betonu komórkowego.

### **9.2.3. Beton monolityczny i prefabrykaty™.**

Praktyka wskazuje, że latem można tynkować beton po upływie 2 miesięcy, zimą zaś dopiero po 80 dniach bez mrozu (tablica 2).

Narażone na korozję części metalowe (np. pręty, kotwy) - jeśli to możliwe -muszą być usunięte, aby nie wchodziły w warstwę tynku. Pozostawione części należy przed rozpoczęciem tynkowania zabezpieczyć antykorozyjnie. Podobnie rury i przewody wodno-kanalizacyjne muszą przed rozpoczęciem tynkowania zostać zabezpieczone (zaizolowane) przed kondensacją pary wodnej.

Na powierzchni betonowe zanieczyszczone olejem szalunkowym, sadzą, kurzem czy innymi czynnikami nie można nakładać tynku. Jeżeli substancji tych nie można zmyć wodą, należy zastosować inne odpowiednie środki, na przykład piaskowanie, specjalne preparaty odtłuszczające.

W przypadku bardzo gładkich powierzchni betonowych, szczególnie przy widocznej silnej ich chłonności, lub przeciwnie -jeśli były stosowane dodatki uszczelniające - należy w sposób dokładny dokonać oceny podłoża pod tynkowanie i dobrać drogą prób odpowiednią powłokę gruntującą, ewentualnie podkład.

Kryterium oceny przydatności powierzchni betonowej do tynkowania może być próba zwilżania. W próbie tej należy, na przykład pędzlem malarskim średniej twardości, obficie zmoczyć wodą badaną powierzchnię. Zmiana koloru z jasnego na ciemny oraz zniknięcie kropli w 5 minut świadczy o tym, że powierzchnia nadaje się do tynkowania.

Jeżeli w wyniku próby zwilżania nie nastąpi zmiana koloru zmoczonej powierzchni lub -jeżeli zgodnie z protokołem sprawdzającym (tablica 2) - po odpowiednim czasie będą widoczne kropelki wody, przyczyny mogą być następujące:

- niedostatecznie wyschnięty beton,
- pozostałości środka antyadhezyjnego,
- zbyt szczelny beton.

Dokładne określenie wilgotności podłoża wymaga użycia urządzenia pomiarowego,

ewentualnie zastosowania próby suszenia do stałej masy. Próbkę do suszenia musi być pobrana z minimalnej głębokości 2 cm przy użyciu szybkoobrotowej wiertnicy z wiertłem koronowym o minimalnej średnicy 25 mm, co ma na celu zredukowanie wpływu rozgrzanego wiertła na pobraną próbkę.

Przy stosowaniu tynków zawierających gips na ścianach i sufitach betonowych należy zwrócić szczególną uwagę na wilgotność i dokładność wykonania tynku.

W tablicy 1 podane zostały charakterystyczne właściwości podłoży z betonu, metody badań i ocena ich wyników oraz odpowiednie środki zaradcze.

Powierzchnie betonowe mokre w sposób widoczny, a także beton o resztkowej wilgotności masowej przekraczającej 4% nie powinny być tynkowane. W przypadku mokrego, gładkiego podłoża może dojść do obsuwania się mokrej zaprawy z powierzchni ściany.

Zwykle latem powierzchnie betonowe osiągają wilgotność w przedziale 2,5-4% po 8 tygodniach od betonowania, zimą zaś po 80 dniach bez mrozu. Na wszystkie powierzchnie betonowe o takiej wilgotności muszą być stosowane odpowiednie mostki adhezyjne (środki zwiększające przyczepność).

Tynkowanie dobrze chłonących i szorstkich powierzchni betonowych o wilgotności poniżej 2,5% jest możliwe bez stosowania środków gruntujących (mostków adhezyjnych). Nie dotyczy to jednak bardzo gładkich powierzchni, takich jak betonowe płyty stropowe lub biegi schodowe, gładkie ściany itp. (patrz tablica 1).

Przy dobrze chłonących wodę powierzchniach, a także równych powierzchniach betonowych możliwe jest nanoszenie tynków pocienionych.

W przypadku tynków cementowo-wapiennych - wewnętrznych i zewnętrznych - na ścianach i stropach betonowych obowiązują następujące zasady:

- a) lekkie zawilgocenie betonu (maks. do 3% masy) pozytywnie wpływa na przyczepność tynków do podłoża,
- b) jeżeli podłoże betonowe jest bez zarzutu, a próba zwilżania wykazała, że można rozpocząć tynkowanie, należy przystąpić do nanoszenia środka zwiększającego przyczepność zaprawy tynkarskiej,
- c) środkami zwiększającymi przyczepność mogą być:
  - obrzutka cementowa (z reguły nie jest stosowana na szczelnym, źle chłonącym wodę podłożu betonowym, tutaj stosuje się obrzutkę uszlachetnioną specjalnymi dodatkami),
  - zaprawa zwiększająca przyczepność, cienkowarstwowa (patrz p. 3.2),
  - szlamy zwiększające przyczepność, (patrz p. 3.2),

W przypadku tynków gipsowych należy stosować środki adhezyjne zalecane przez ich producentów.

W miejscach połączeń i styków betonu z innymi materiałami tworzącymi ścianę (ściana z cegły, płyty stropowe, itp.) należy przed wygładzaniem i zacieraniem tynku wykonać nacięcie kielnią tynku, aż do podłoża lub osadzić odpowiedni profil tynkarski.

Przy konieczności dyktowania powierzchni otynkowanych stropów betonowych od ścian należy wykonać nacięcie tynku wzdłuż krawędzi ścian okalających strop. Nacięcia można wykonać również w tynku na stropie, analogicznie jak przy dylatowaniu podkładów posadzkowych.

Tablica: Lista kontrolna do sprawdzania stanu podłoża pod tynk

Cecha	Metoda kontroli i sprawdzania	Wynik kontroli	Środki zaradcze
Wilgotność	wygląd	ciemny kolor	odczekać aż podłoże odpowiednio wyschnie
	próba dotyku	odczucie wilgoci	
	próba zwilżania	powolne wchłanianie wilgoci lub jej brak	
Równość podłoża	sprawdzenie przy pomocy łaty	nierówności	wyrównać, jeżeli powyżej dopuszczalnych
Przywierające ciała obce, kurz, zabrudzenia	wygląd	różnica w kolorze, zgrubienia	oczyszczenie przy pomocy kielni, szczotki, miotły itp. względnie wody i pozostawienie do wyschnięcia
	próba ścierania	kurzenie się	
Luźne i zwiertełe części podłoża tynkarskiego	próba drapania (skrobania)	odłupywanie się części podłoża	dokładnie usunięcie zanieczyszczeń przy pomocy szpachli, szczotki stalowej, miotły
	próba dotyku	pylenie się	
Resztki oleju szalunkowego, względnie środków anty-adhezyjnych	próba zwilżania	woda nie wsiąka (tworzy krople)	zmycie czy sta wodą i pozostawienie do wyschnięcia lub zastosowanie środków specjalistycznych
	światło ultrafioletowe	fluorescencyjne świecenie	
Słaba chłonność podłoża betonowego, bez środków antyadhezyjnych	wygląd	powierzchnia błyszcząca	w przypadku tynków zawierających gips zastosować mostek zwiększający przyczepność w przypadku tynków cem-wap: zastosować środek zwiększający przyczepność
	próba dotyku	powierzchnia gładka	
	próba zwilżania	beton nie zmienia koloru z jasnego na ciemny, nie wchłaniane kropelki wody	
Silna chłonność pozostałych podłoży tynkarskich (nie betonowych)	próba zwilżania	bardzo szybka zmiana koloru z jasnego na ciemny	obrzutka, środek wyrównujący chłonność
Złuszczenia i powierzchniowe odspojenia betonu	próba drapania (skrobania)	odrywanie się, łuszczenie	szczotkowanie szczotką stalową, piaskowanie, szlifowanie
	próba zwilżania	niska chłonność podłoża, w miejscach rys - przebarwienie (mocne wchłanianie wody)	
Wykwity	wygląd	wykwity solne	szczotkowanie na sucho, o ile to konieczne naniesienie mostka adhezyjnego, względnie innego środka zwiększającego przyczepność
Temperatura: 1) powietrza w pomieszczeniu 2) podłoża	1) pomiar: termometr do mierzenia temperatury podłoża 2)	poniżej +5 °C	ogrzewanie i wietrzenie pomieszczenia i dostateczne nagrzanie podłoża

1. Wymagany ewentualnie pomiar wilgotności szcążkowej betonu wykonuje się przy pomocy wilgotnościomierza elektrycznego (patrz przypis 20) lub próby suszenia a materiał do badania pobiera z głębokości 2-4 cm.
2. Dopuszczalne odchyłki podano w normach: PN-68/B-10020, PN-80/B-10021, PN-69/B-10023, PN-68/B-10024, PN-70/B-10026

3. Mostki przyczepnościowe tynków zawierających gips nie nadają się do stosowania pod tynki cementowo-wapienne.

## **10. TYNKOWANIE PRZY UŻYCIU FABRYCZNIE PRZYGOTOWANYCH MIESZANEK TYNKARSKICH**

### **10.1. Wpływ warunków pogodowych.**

Ciepła, wietrzna pogoda, bezpośrednie nasłonecznienie itp. mają decydujący wpływ na sposób przeprowadzenia prac tynkarskich na zewnątrz. Konieczne może być wstępne nawilżenie podłoża, utrzymywanie wilgotności, przykrycie lub obudowanie tynkowanej powierzchni.

W zimowych warunkach pogodowych prace tynkarskie mogą być wykonywane bez specjalnych środków zabezpieczających tylko wtedy, gdy temperatura powietrza, materiału oraz podłoża tynku jest wyższa niż +5 °C oraz jeśli w ciągu doby nie spadnie ona poniżej 0 °C.

Narzuconą warstwę tynku należy zabezpieczyć przed mrozem do czasu stwardnienia i wyschnięcia. Łuszcząca się struktura tynku oraz jego niedostateczna wytrzymałość i przyczepność z reguły są skutkiem mrozów.

Należy pamiętać, że w przypadku określonych tynków konieczne może stać się zachowanie wyższych temperatur minimalnych. W tym zakresie należy przestrzegać wskazówek producentów mieszanek tynkarskich.

W zimowych warunkach przy tynkowaniu wewnętrznych powierzchni, które nie posiadają jeszcze zewnętrznej izolacji cieplnej na elementach betonowych), należy zwrócić uwagę na możliwość zbyt gwałtownego obniżenia temperatury elementu. Może to być przyczyną zamarznięcia świeżego tynku wewnętrznego.

### **10.2. Środki zwiększające przyczepność**

Jako środki adhezyjne (zwiększające przyczepność tynku do podłoża) stosowane są: obrzutka wstępna, zaprawy i szlamy zwiększające przyczepność oraz substancje płynne - mostki adhezyjne.

W przypadku tynków zawierających gips nakładanych na podłoża betonowe stosuje się wyłącznie odpowiednie mostki adhezyjne, które zwiększając szorstkość powierzchni, poprawiają przyczepność.

Do tynków wapiennych, cementowo-wapiennych oraz cementowych na wszystkich podłożach (z wyjątkiem betonu) jako środek adhezyjny stosowana jest obrzutka wstępna.

Na szczelnych, słabo chłonnych podłożach betonowych stosowana jest obrzutka wstępna uszlachetniona żywicami lub specjalne zaprawy i szlamy zwiększające przyczepność.

#### **10.2.1. Obrzutka**

Przygotowanie podłoża pod tynk za pomocą środka adhezyjnego w postaci obrzutki pozwala równocześnie na wyrównanie chłonności całej powierzchni.

Zależnie od rodzaju podłoża tynku oraz zaprawy tynkarskiej może być wymagane zastosowanie obrzutki wstępnej zarówno na ścianach wewnętrznych, jak i zewnętrznych (patrz tablice pomocnicze A-H, ss.51-59).

W przypadku stosowania obrzutki wykonawca tynku ma obowiązek przestrzegania zarówno zaleceń dotyczących gruntowania powierzchni, jak i dodatkowych wskazówek wykonawczych producentów mieszanek tynkarskich.

Do wykonania obrzutki należy stosować wyłącznie przewidziane do tego celu

zaprawy z fabrycznie przygotowanych mieszanek. Wykorzystywanie zwykłych zapraw tynkarskiej lub murarskiej jest niedozwolone.

Nawilżanie podłoża oraz utrzymanie wilgotności naniesionej obrzutki wstępnej zależne jest od warunków pogodowych i chłonności podłoża, a przede wszystkim od jej rodzaju - powinno więc być zapewnione zgodnie z instrukcją producenta. Podobne czynniki decydują o długości przerw technologicznych.

Tynkowanie można rozpoczynać dopiero po całkowitym stwardnieniu warstwy obrzutki i osiągnięciu przez nią dostatecznej wytrzymałości.

W przeciętnych warunkach wymagana przerwa technologiczna wynosi co najmniej 3 dni.

W przypadku wielowarstwowych płyt izolacyjnych drewnopochodnych przyjmuje się 2 tygodnie jako minimalny czas przerwy technologicznej.

W przypadku stosowania tynków gipsowych nakładanych na obrzutkę cementową należy zachować minimalny czas przerwy technologicznej równy 3 tygodnie, niezależnie od rodzaju podłoża.

Przy późniejszym nanoszeniu tynku jednowarstwowego na wstępnie obrzucone powierzchnie wewnętrzne, należy wyrównać obrzutkę po rozpoczęciu wiązania. Jednocześnie trzeba zwrócić uwagę na to, by nie wypełnić obrzutką narożników. Jeżeli obrzutką wstępna ma zbyt gładką (szklistą) powierzchnię, to konieczne jest jej zmatowienie, na przykład drucianą szczotką).

#### **Wskazówka**

*Zaprawa do obrzutki nie może być zbyt wodnista - właśnie to prowadzi do powstania szklistej powierzchni o niskiej przyczepności. Tego rodzaju obrzutką wstępna przynosi więcej szkód niż korzyści.*

### **10.2.2. Mostki adhezyjne**

Są to zwykle zawiesiny żywicy syntetycznej zawierające ostry piasek, zapewniające po wyschnięciu:

- odporność na działanie środków alkalicznych,
- trwałe wiązanie pomiędzy podłożem betonowym a tynkiem,
- obniżenie przenikania wody oraz roztworów wodnych,
- niewielki współczynnik oporu dyfuzji pary wodnej,
- poprawę przyczepności mechanicznej tynku dzięki zwiększeniu powierzchni właściwej podłoża.

Mostki adhezyjne do robót tynkowych z użyciem fabrycznie przygotowanych mieszanek określane są w instrukcjach producentów.

Należy nanosić je za pomocą wałka lub inną techniką malarską. Aby utrzymać jednorodność zawiesiny przed oraz w trakcie nanoszenia, należy ją odpowiednio często mieszać w pojemniku.

Przed rozpoczęciem prac tynkarskich mostek adhezyjny musi wyschnąć.

Niedozwolone jest nanoszenie mostków adhezyjnych na powierzchniach betonowych o wilgotności przekraczającej 4%.

### **10.2.3. Środki zwiększające przyczepność tynków wapiennych, cementowo-wapiennych oraz cementowych**

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

Zaprawy poprawiające przyczepność są zaprawami cementowymi o specjalnym składzie, często z dodatkiem tworzyw sztucznych. Na budowie dodaje się wodę i rozprowadza po powierzchni zębatą szpachlą. Szczegółowe wskazania dotyczące pracy metodą „mokre na mokre”, długości przerw technologicznych i/lub koniecznej obróbki dodatkowej itp. podane są w instrukcji producenta wyrobu.

Szlamy zwiększające przyczepność są wykorzystywane stosunkowo rzadko. Przygotowuje się je z zawiesiny (dyspersji) żywicy syntetycznej odpornej na działanie zasad, do której dodaje się cement, aż do uzyskania jednolitej masy. W trakcie nanoszenia szlamów należy je odpowiednio często mieszać w naczyniu i nanosić tylko taką ilość szlamu, by możliwa była praca metodą „mokre na mokre”. Szczegóły wykonawcze dane są w instrukcjach producentów.

### 10.3. Zbrojenie tynku

Zbrojenie siatką tynków zewnętrznych redukuje niekorzystny wpływ oddziaływań atmosferycznych i tym samym znacząco poprawia jakość gotowego tynku.

Zbrojenie powierzchniowe (wykonane z siatki z włókien szklanych, drutu lub inne) nie wyklucza całkowicie ryzyka powstawania rys, ale je w znacznym stopniu redukuje.

Zbrojenie powierzchniowe nie jest nośnikiem tynku (patrz p. 3.4. i 3.5.).

Lepsze zabezpieczenie przed powstawaniem rys i spękań stanowi wtopienie siatki we wstępnie utwardzonej pierwszej warstwie tynku. Należy pamiętać o zakładkach oraz zbrojeniu diagonalnym przy otworach okiennych, drzwiowych i innych.

W przypadku wykańczania podłoża materiałem cienkowarstwowym i konieczności częściowego zbrojenia tynkowanej powierzchni, na przykład tylko nadproży okiennych, należy sąsiadujące z nimi, nie zbrojone powierzchnie również pokryć tym samym materiałem. Zapewnia to eliminację nieznacznych nierówności i równomierne wchłanianie wody oraz zapobiega powstawaniu plam.

Siatki z włókien szklanych stosowane do zbrojenia tynku powinny spełniać wymagania odpowiednich aprobat technicznych.

### 10.4. Zbrojona obrzutka

Zbrojona obrzutka pełni już w zasadzie funkcję nośnika tynku i jednocześnie zabezpieczenia przed rysami i pęknięciami. Należy ją wykonać tak, by pokrywała całą powierzchnię.

W szczególności należy zwracać uwagę, aby:

- stosować siatki odpowiadające wymaganiom PN lub odpowiednich aprobat technicznych,
- zakład na stykach wynosić minimum 10 cm,
- grubość zbrojonej obrzutki wstępnej wynosiła minimum 8 mm,
- siatkę umieścić możliwie w środku warstwy obrzutki wstępnej,
- przerwa technologiczna wynosiła minimum 3 tygodnie.

### 10.5. Nośniki tynku

Nośniki tynku traktowane są jako podłoże tynkarskie i powinny zostać wykonane zgodnie z instrukcjami producenta.

Nośniki występują w postaci siatek nierdzewnych lub ocynkowanych z przeplotami z tektury lub z wkładami z elementów ceramicznych albo jako ponacinana i rozciągnięta blacha. Stosuje się je na przykład do przykrywania bruzd instalacyjnych, drewnianych elementów konstrukcyjnych, przewodów kominowych itp.

Przy montażu nośników należy zwracać uwagę na grubość przyszłego tynku. Zbyt daleko odsadzony nośnik - na przykład przy zastosowaniu tynków wierzchnich jednowarstwowym - na sąsiadujących powierzchniach tej samej płaszczyzny może powodować konieczność pogrubienia tynku.

## 10.6. Bruzdy i przebicia

Wypełnienie bruzd i przebić musi być wykonane nie później niż 3 dni przed rozpoczęciem prac tynkarskich. Wykonywanie prac tynkarskich na świeżo wypełnionych bruzdach, przebicjach itp. może doprowadzić do wciągania zaprawy w głąb i pogorszenia jakości tynku (niebezpieczeństwo pęknięć).

Bruzdy instalacyjne w ścianach betonowych należy całkowicie przykryć nośnikiem tynku z 20 cm zakładką na sąsiadujące powierzchnie ścian betonowych, nawet wtedy gdy są one wypełnione.

Przewody instalacji wodno-kanalizacyjnych wchodzących w warstwę tynku powinny być zabezpieczone przed kondensacją pary wodnej.

Specjalne zaprawy wypełniające (np. nie wymagające podkładu pod tynk) należy stosować zgodnie z instrukcjami producenta.

## 10.7. Tynkowanie pomieszczeń o dużej wilgotności oraz pod płytki ceramiczne

Wszystkie powierzchnie przeznaczone do okładania płytkami ceramicznymi muszą zostać przed przystąpieniem do prac tynkarskich dokładnie określone w projekcie budowlanym. Powierzchnie te tynkuje się jednowarstwowo, nie mogą one być także zacierane ani wygładzane.

Już wygładzone lub zatarte powierzchnie należy przed pokryciem płytkami zmatowić i oczyścić z pyłu. Małe powierzchnie - takie jak na przykład cokoliki - mogą pozostać zacierane lub wygładzone.

Tynki cementowo-wapienny oraz gipsowy muszą mieć grubość co najmniej 10 mm i odpowiednią wytrzymałość na ściskanie.

W przypadku pomieszczeń wilgotnych konieczna jest ocena przydatności fabrycznej zaprawy tynkarskiej do wykorzystania jako tynk w danej grupie zawilgocenia i pod płytki ceramiczne. W tabelicy 4 podany jest przykładowy podział pomieszczeń na 4 grupy zawilgocenia od W1 do W4.

Tablica: Zawilgocenie powierzchni wewnętrznych oraz niezbędne działania w zakresie doboru zaprawy tynkarskiej oraz izolacji podłoża.

### 1. Zawilgocenie powierzchni

Rodzaj zawilgocenia	Czas trwania oraz intensywność zawilgocenia Grupy zawilgocenia			
	W1	W2	W3	W4
Wilgoć w powietrzu (rosa)	podwyższona: brak rosy	chwilowo wysoka: ewentualnie rosa	chwilowo wysoka: rosa	trwale podwyższona: rosa, para wodna
Woda ze sprzątanania na mokro	okresowe wilgotne przecieranie	wilgotne przecieranie; okresowe czyszczenie na mokro.	okresowe czyszczenie na mokro	codzienne intensywne czyszczenie
Oprysk wodą	-	krótkotrwałe: niskie do średniego	krótkotrwałe: silne	długotrwałe: średnie do silnego

## **2. Praktyczne przykłady czterech grup zawilgocenia**

W1	W2	W3	W4
Korytarze, toalety, klatki schodowe	w pomieszczeniach mieszkalnych: kuchnie, w zakładach: toalety	w pomieszczeniach mieszkalnych: natryski w umywalniach i łazienkach	w zakładach: kuchnie, natryski, pralnie

## **3. Działania (prace wykonywane przez płytkarza) podejmowane przed ułożeniem płytek w zależności od rodzaju spoiwa zaprawy tynkarskiej oraz stopnia zawilgocenia**

Spoivo zaprawy tynkarskiej	W1	W2	W3	W4
Cement	nie są konieczne żadne prace przygotowawcze			uszczelnienie powierzchni
Cement/ wapno	brak przygotowań	brak przygotowań	alternatywne uszczelnienie powierzchni	uszczelnienie powierzchni
Gips	brak przygotowań <sup>1</sup>	gruntowanie powierzchni	uszczelnienie powierzchni	nie stosować tynków gipsowych
1. Przestrzegać danych producenta kleju do płytek.				

Tynki cementowo-wapienne przeznaczone do pomieszczeń z grupy zawilgocenia W1 oraz W2 stosuje się bez specjalnej obróbki wstępnej.

W przypadku obciążenia wilgocią odpowiadającą grupie W3 oraz W4 przed przystąpieniem do układania płytek należy przeprowadzić wstępną obróbkę powierzchni zgodnie z tabelą 4.

Gipsowe tynki wewnętrzne mogą być stosowane tylko w grupach pomieszczeń W1 - W3 przy spełnieniu następujących warunków:

- w grupie W1 należy przed przystąpieniem do układania płytek zastosować się do zaleceń producenta kleju,
- w grupie W2 powierzchnie ścienne pokrywane płytkami przed naniesieniem kleju należy zagruntować odpowiednim do tego celu środkiem.
- na określonych przez projektanta płaszczyznach o wyższym obciążeniu wilgocią (grupa W3) należy na całej powierzchni wykonać izolację przeciwwilgociową (uszczelnienie powierzchni).

W odniesieniu do basenów kąpielowych, saun i/lub łaźni parowych itp. należy zawsze przyjmować grupę W4. W tego typu pomieszczeniach zaleca się stosowanie fabrycznej zaprawy tynkarskiej na bazie cementu.

### **Wskazówka**

*Elementy dodatkowe, takie jak profile tynkarskie, nośniki tynku itp., muszą odpowiadać warunkom do danej grupy zawilgocenia.*

## **10.8. Wykonanie tynków jednowarstwowych i podkładowych**

Należy przestrzegać następujących zasad:

- zakładane grubości tynków z wybranej fabrycznie przygotowanej mieszanki muszą być zgodne z zaleceniami jej producenta,
- podłoże powinno być uprzednio przygotowane tak, aby odpowiadało wymaganiom p. 2.3, z uwzględnieniem warunków pogodowych,
- obowiązują procedury wykonawcze zawarte we wskazówkach dotyczących



- obróbki, a pochodzących od producenta mieszanki tynkarskiej,
- nie dopuszczać do powstawania pustych przestrzeni za profilami tynkarskimi listwy prowadzące, narożnikowe itp.),
  - elementy wpuszczane w tynk (np. ramy okienne) należy osadzić równomiernie na całym obwodzie,
  - stosować odpowiednie łąty odcinające w miejscach niezbędnych (np. otwory drzwiowe pod ościeżnice obejmujące).

Jednowarstwowe tynki gipsowe gładkie (wewnętrzne) nanosi się maszynowo na odpowiednio przygotowane podłoże tynkarskie w taki sposób, aby w efekcie otrzymać jednolitą, gładką powierzchnię.

Nałożony, ściągnięty, lekko stwardniały tynk powinien być skraplany równomiernie wodą, a następnie „szlamowany” przy użyciu pacy z gąbką. Wchodzące w skład tynku drobne cząsteczki oraz spoiwo są w trakcie tej czynności „wyciągane” i gromadzone na jego powierzchni, a mleczko równomiernie rozprowadzone. Ponieważ mleczko nie pokrywa zagłębień i nierówności, istotne zatem jest, aby tynkarz bardzo starannie wygładził i wyrównał powierzchnię tynku, co ma zasadniczy wpływ na jakość gotowej powierzchni.

Po krótkim okresie twardnienia powierzchnię należy wygładzać przy użyciu odpowiednich narzędzi (kielni, pacy nierdzewnej, „pióra” itp.); dzięki temu zewnętrzna powierzchnia tynku ulega zagęszczeniu i uzyskuje się zamkniętą, chociaż nie pozbawioną porów powierzchnię. Zbyt wczesne wygładzenie może spowodować tworzenie się pęcherzyków powietrza.

Tynki jednowarstwowe na gładkich powierzchniach betonowych mają dodatkową tendencję do powstawania pęcherzyków powietrza i ich eliminacja wymaga zwiększonego nakładu pracy. W tym celu należałoby na przykład na powierzchnię betonową nałożyć dodatkowo warstwę szpachli lub też wykonać podkład gruntujący na powierzchniach, na których ze względu na równomierne wchłanianie wody nie jest to konieczne.

Najpóźniej jeden dzień po wykonaniu tynku, można „ściąć” pęcherzyki powietrza pacą, a powstałe niewielkie zagłębienia wypełnić zaprawą tynkarską i wygładzić. Tego rodzaju miejsca mogą jednak pozostać widoczne, ale nie są uważane za wady tynku.

Jednowarstwowe tynki gipsowo-wapienne zacierane (wewnętrzne) nanosi się maszynowo, podobnie jak gipsowe gładkie. Szczegóły wykonania są podobne jak w przypadku tynku gipsowego.

Mocne i zbyt długotrwałe szlamowanie, jak również zacieranie tynku powoduje „wyciągnięcie” na jego powierzchnię grubego ziarna, które po wyschnięciu pyli się i odpada.

Zbyt wczesne zacieranie, wykonane na miękkich powierzchniach prowadzi do ślizgania się narzędzi, a w efekcie do powstawania pasm i śladów po pacy na tynku.

Zbyt późne zacieranie powoduje, że powierzchnia tynku staje się za twarda do zacierania.

Powierzchnia jednowarstwowego tynku zacieranego uzależniona jest od rodzaju ziarna w materiale tynkarskim oraz od wielkości największych ziaren, która wynosi 0,6+1,4 mm. Ziarna te otoczone są drobniejszymi składnikami tynku i częściowo wystają ponad jego powierzchnię. Miejsca pomiędzy nimi mają strukturę drobnoziarnistą i z tego względu lekkie „płaszczanie się” tynku przy próbie ścierania dłonią jest nieuniknione. Powierzchni jednowarstwowego zacieranego tynku gipsowo-wapiennego nie należy porównywać z tynkiem drobnoziarnistym nawierzchniowym.

W przypadku tynków jednowarstwowch zawierających gips należy przestrzegać metody „mokre na mokre”, na przykład przy zbrojeniu siatką.

Jednowarstwowe tynki wapienne i cementowo-wapienne zacierane (wewnętrzne) trzeba wykonywać przy zachowaniu analogicznych procedur wykonawczych. Wygładzoną powierzchnię można otrzymać jednak wyłącznie dzięki pokryciu warstwą odpowiedniej gładzi tynkarskiej.

W przypadku tynków podkładowych pogrubionych po naniesieniu odpowiedniej warstwy należy wyrównać powierzchnię. Ponieważ tynk wierzchni nie jest w stanie pokryć i wyrównać dziur, pustek i fal, należy zwracać uwagę na dokładne ściągnięcie i wyrównanie tynku podkładowego, unikając tworzenia się warstw rozdzielających (np. poprzez zatarcie pierwszej warstwy na gładko).

Wymaganie nakładania tynku metodą „mokre na mokre” czy też ewentualnie przygotowania spodniej warstwy tynku (zatarcie na szorstko) uzależnione jest od wskazówek producenta mieszanki tynkarskiej.

W przypadku tynków podkładowych lekkich na bazie cementowo-wapiennej należy stosować procedury wykonawcze takie, jak w przypadku normalnych tynków cementowo-wapiennych.

Unikać tworzenia się warstwy szlamu na tynku lekkim, ponieważ powoduje ścieranie stwardniałej powierzchni.

Przy nakładaniu ręcznym lekkich tynków podkładowych należy stosować obrzutkę wstępną.

Lekki tynk podkładowy może być stosowany także do wewnątrz.

W przypadku tynków ciepłochronnych na bazie cementowo-wapiennej stosowanie szorstkich lub ząbkowanych łąt do przecierania zapobiega tworzeniu się warstw osadowych (warstw szlamu) na powierzchni tynku. Należy stosować specjalne strugi do tynków ciepłochronnych zapobiegające powstawaniu na powierzchni tynku gładkiej, słabo przyczepnej skorupy.

W zależności od wymagań zastosować na całej powierzchni zbrojenie przy użyciu siatki.

## **10.9. Wykonanie tynków wykończeniowych (drobnoziarnistych)**

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

- ewentualnie zastosować zagruntowanie podłoża (np. poprzez środki wyrównujące chłonność podłoża i poprawiające przyczepność).
- nie wygładzać, zacierać itp. powierzchni tynku podkładowego pod tynk cienkowarstwowy
- zachować minimalny czas przerwy technologicznej równy 3 tygodnie (zależnie od warunków panujących na budowie oraz od lokalnej wentylacji).

Na tynkach cementowo-wapiennych podkładowych i tynkach lekkich (wewnątrz i zewnątrz) przy zastosowaniu cienkowarstwowego tynku nawierzchniowego (tynk nałożony na grubość ziarna) konieczne może okazać się wykonanie odpowiedniej warstwy wyrównawczej lub pośredniej. W przypadku zastosowania tynku cienkowarstwowego jako wykończenia na tynkach docieplających niezbędne jest wykonanie takiej warstwy.

Jeżeli przy wykonywaniu tynku podkładowego na jego powierzchni wytworzy się warstwa osadowa (np. na skutek zacierania tynku), należy ją koniecznie usunąć.

W przypadku określonych wyrobów oraz w zależności od warunków atmosferycznych konieczne może stać się wstępne przygotowanie tynku podkładowego (zwilżenie, zagruntowanie itp.).

Należy bezwzględnie przestrzegać wymaganych temperatur przy obróbce warstw wierzchnich (wykończeniowych) tynku.

### ***Wskazówki dla projektantów***

*Powierzchnie elewacji wystawione są często na ekstremalne obciążenia termiczne (występujące kolejno w cyklach promieniowanie słoneczne - burze z deszczem, promieniowanie słoneczne — cień itd.), z tego powodu są narażone na powstawanie mikropęknięć. Tynki wierzchnie o strukturze gruboziarnistej (od 2-3 mm średnicy ziaren)*

oraz jasne kolory mogą temu przeciwdziałać. W projekcie należy uwzględnić obciążenie elewacji deszczem i wodą odbitą (np. ochrona przez odpowiedni występ dachu). W projekcie należy uwzględnić ewentualne szpachlowanie tynku podkładowego w celu zwiększenia ochrony przed deszczem i wodą odbitą.

Tynki wykończeniowe wewnętrzne wykonywane są z reguły w kolorze naturalnym - przeznaczone do pomalowania.

Tynki wykończeniowe zewnętrzne, w tym kolorowe, muszą być specjalnymi tynkami nawierzchniowymi o zmniejszonym kapilarnym wchłanianiu wody, względnie też stosuje się *in situ* odpowiednią powłokę wykończeniową.

Tynki wykończeniowe kolorowe mogą być następujące:

- cementowo-wapienne (tynki szlachetne),
- krzemianowe (silikatowe),
- żywiczne, na przykład akrylowe,
- silikonowe.

W przypadku tynków cementowo-wapiennych grubowarstwowych grubość warstwy tynku jest większa niż maksymalna wielkość ziarna (np. tynków drapanych, zacieranych, zmywanych czy narzucanych kielnią) i są one z reguły nanoszone bezpośrednio na tynk podkładowy. W przypadku tynków ciepłochronnych może być konieczne wykonanie warstwy pośredniej według wskazań producenta.

Tynki cienkowarstwowe cementowo-wapienne z dodatkiem żywicy syntetycznej mogą być również nanoszone na maksymalną grubość ziarna, jednakże na cementowo-wapiennych tynkach ciepłochronnych oraz na nierównych, cementowo-wapiennych tynkach podkładowych wymagają warstwy pośredniej, względnie warstwy wyrównującej.

Tynki krzemianowe są cienkowarstwowymi tynkami nawierzchniowymi, na bazie szkła wodnego, z dodatkiem spoiwa organicznego. Tynk podkładowy należy odpowiednio zagruntować - nanieść powłokę gruntującą.

Na tynkach ciepłochronnych oraz na nierównych tynkach cementowo-wapiennych należy wykonać warstwę pośrednią- wyrównującą.

Przy stosowaniu tynków krzemianowych powierzchnie szklane, okna, polerowane obicia stalowe itp. należy odpowiednio zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

Przy nakładaniu tynków krzemianowych należy przestrzegać minimalnej temperatury +8 °C.

Tynki żywiczne są cienkowarstwowymi tynkami nawierzchniowymi na spoiwie z żywicy syntetycznych.

Tynk podkładowy należy odpowiednio zagruntować - wykonać powłokę gruntującą.

Tynki na bazie żywicy syntetycznej na podłożu cementowo-wapiennym wymagają wykonania warstwy pośredniej; na tynkach ciepłochronnych nie zaleca się stosowania tynków żywicznych.

Tynki silikonowe są cienkowarstwowymi tynkami ze spoiwem z żywicy silikonowej.

Tynk podkładowy należy odpowiednio zagruntować - wykonać powłokę gruntującą.

Na tynkach ciepłochronnych oraz gruboziarnistych tynkach cementowo-wapiennych wymagane jest wykonanie warstwy pośredniej lub wyrównującej.

#### 10.10.. Przerwy technologiczne

Przerwy technologiczne są to minimalne czasy oczekiwania na możliwość rozpoczęcia czynności związanych z dalszą obróbką tynku. Czasy te, potrzebne na wiązanie, utwardzenie oraz wyschnięcie, zależne są od:

- właściwości podłoża pod tynk,
- rodzaju zaprawy tynkarskiej,
- struktury tynku,
- grubości tynku,

- pogody (pory roku),
- wietrzeńia.

W przypadku jednowarstwowych tynków wewnętrznych decydujący wpływ na długość przerwy technologicznej, szczególnie na czas schnięcia, ma wietrzeńie. Z tego też względu trudno ustalić jednolity reżim przerw technologicznych. Ponadto w przypadku tynków wewnętrznych należy pamiętać, iż na przykład przy podwójnej grubości tynku konieczne jest przyjęcie czterokrotnie dłuższego czasu schnięcia.

W idealnych warunkach pogodowych oraz przy dobrej wentylacji - na przykład w przypadku tynku gipsowo-wapiennego o grubości 15 mm - można przyjąć, iż po upływie 14 dni uzyskany zostanie stopień wyschnięcia pozwalający na wykonanie dalszych prac. Przykładowe długości przerw technologicznych przy wykonywaniu tynków wielowarstwowych podano w tablicy 5.

Tablica: Długości przerw technologicznych

Rodzaj tynku	Zalecany minimalny czas przerwy technologicznej w dniach / 1 cm	Grubość tynku wewnątrz	Grubość tynku na zewnątrz
		Czas przerwy technologicznej	Czas przerwy technologicznej
Tynk normalny	14 dni	10 mm	15 mm
		14 dni <sup>1</sup>	21 dni
Tynk lekki	10 dni	15 mm	20 mm
		4 dni	21 dni
Tynk ciepłochronny	7 dni	20 mm	35 mm
		14 dni	25 dni

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

Przy nakładaniu szpachłówki oraz tynków drobnoziarnistych - minimalna przerwa technologiczna wynosi 7 dni (względnie według zaleceń producenta).

W przypadku niekorzystnych warunków pogodowych należy przyjąć odpowiednio dłuższe czasy schnięcia.

Przerwa technologiczna krótsza niż podane powyżej czasy minimalne może prowadzić do zwiększenia ryzyka powstania rys. Za ewentualne konsekwencje odpowiada osoba, która zaleciła przyjęcie krótszych przerw technologicznych. Ponadto obowiązuje zasada, że o zdatności tynku do dalszej obróbki (np. pokrycia kolejnymi warstwami, naniesienia powłoki) odpowiada wykonawca dalszych prac.

### 10.11. Obróbka powierzchni tynku

Obróbka powierzchni obejmuje: wyrównywanie i kształtowanie (np. zacieranie, wygładzanie, cyklinowanie, przygotowanie pod okładziny ceramiczne, malowanie).

Wyrównywanie powierzchni tynku polega na uzyskaniu płaszczyzn zwykle odpowiednio poziomych i pionowych. Mogą przy tym pozostać widoczne ślady po listwach tynkarskich (np. gniazda), a także odczuwalnie szorstka powierzchnia; nie może jednak ona być porysowana.

Kształtowanie powierzchni tynku uzyskuje się dzięki opisanym wyżej procesom zacierania. Powierzchnia tynku zacierana jest na grubość ziarna zaprawy tynkarskiej. W przypadku rynków wapiennych, cementowo-wapiennych oraz cementowych zacieranie wykonuje się z reguły po nałożeniu dodatkowej, cienkiej warstwy zaprawy tynkarskiej.

Wygładzone powierzchnie uzyskuje się przy użyciu specjalnie produkowanych w tym celu rynków gipsowych, które są wyrównywane, filcowane, a następnie wygładzane aż do momentu uzyskania możliwie równej, nieporowatej powierzchni.

Nie ma możliwości wygładzenia tynków tak, aby - patrząc przy oświetleniu smugowym - były one całkowicie pozbawione porów, absolutnie gładkie i równe.

Powierzchnie prawie wolne od wad widocznych w świetle smugowym mogą być uzyskiwane tylko przy użyciu specjalnego wykończenia poprzez wielokrotne szlifowanie i szpachlowanie (np. przez malarzy - sztukatorów).

Tynki wapienne, cementowo-wapienne oraz cementowe nie są z reguły filcowane ani w inny sposób wygładzane.

Cyklinowanie stosuje się do tzw. tynków drapanych, w których naniesiony i wyrównany tynk jest w odpowiednim momencie, po rozpoczęciu procesu twardnienia, zarysowywany powierzchniowo deską z wbitymi gwoździami, cykliną zębatą lub rowkującą<sup>30</sup>, przy czym zewnętrzną warstwę powierzchni tynku usuwa się całkowicie, odsłaniając strukturę zaprawy. Na zakończenie powierzchnię tynku omiata się miękką miotłą.

Przygotowując tynk pod okładziny ceramiczne<sup>31</sup>, nie wygładza się tynków gipsowych i nie zacierają tynków cementowo-wapiennych. Jeżeli pod ceramiczne okładziny ścienne przewidziany został cienki tynk wewnętrzny, to tynk ten należy wyrównać lub - przy maszynowym tynkowaniu - zaciągnąć na ostro, przestrzegając wymogu równości powierzchni tynku.

#### **Wskazówki dla malarzy, tapeciarzy, wykonawców boazerii itp.**

*Do pokrycia farbami i powłokami malarskim? nadaje się osuszona, utwardzona oraz dostatecznie przereagowana powierzchnia tynku.*

*W przypadku tynków gipsowych farby krzemianowe mają ograniczony zakres zastosowania. Konieczne może okazać się wstępne przygotowanie powierzchni, zgodnie z instrukcjami producenta farby.*

*Zaleca się wcześniejsze przetestowanie farb na powierzchniach próbnych. Stosowanie tapet oraz małoformatowych płytek ceramicznych jest możliwe na wszystkich typach tynków. W przypadku tynków zawierających gips konieczne jest jednak wstępne przygotowanie powierzchni. Należy przestrzegać danych producenta okładzin. Ze względu na dodatkowe naprężenia ścinające w tynku, okładziny, ciężkie tapety, płytki ceramiczne, mozaiki oraz okładziny klejone mogą być stosowane wyłącznie przy użyciu fabrycznej zaprawy tynkarskiej o wytrzymałości na ściskanie  $\geq 2 \text{ N/mm}^2$ . Ponadto należy dokonać wstępnego przygotowania powierzchni lub uszczelnienia zależnie od stopnia narażenia na działanie wilgoci (patrz tabela 3).*

*Początek prac zależy także od stopnia wyschnięcia tynku, względnie — w przypadku tynków wapiennych lub cementowo-wapiennych - od stopnia stwardnienia tynku.*

## **10.12. Pielęgnacja tynku**

Po wykonaniu tynków wewnętrznych (także w okresie grzewczym) należy zapewnić dobrą wentylację pomieszczeń.

Do utwardzenia niezbędna jest dostateczna wymiana powietrza oraz niezbyt szybkie odparowywanie wilgoci przez tynk. Wszelkie niezbędne w tym celu czynności należy określić na miejscu albo uzgodnić oddzielnie.

Niedopuszczalne jest bezpośrednie nagrzewanie tynku. Oznacza to, że na przykład strumień gorącego powietrza z dmuchawy nie może być skierowany ani bezpośrednio na powierzchnię tynku, ani też dmuchawa nie może być umieszczona w zbyt bliskiej odległości od ściany.

Zastosowanie odwilżaczy powietrza powoduje zbyt szybkie „wyciągnięcie” wody wiążącej z tynku, a tym samym prowadzi do jego uszkodzenia.

W przypadku tynków gipsowych należy dążyć do tego, aby proces wysychania miał charakter stały i nieprzerwany w celu uniknięcia utworzenia się szklistej, źle chłonej powierzchni tynku.

Tynki zewnętrzne należy w ciągu kilku pierwszych dni po nałożeniu zabezpieczyć

przed mrozem (folie ochronne i ogrzewanie) lub - w cieplej porze roku - chronić przed zbyt szybkim wysychaniem, zraszając je wodą. Nie należy zraszać wodą tynków kolorowych. Przede wszystkim należy przestrzegać wskazówek producenta dotyczących pielęgnacji tynku po jego nałożeniu. Działania związane z pielęgnacją tynku należy z góry przewidzieć i ustalić z inwestorem.

### **10.13. Wymagania dotyczące tynków wykonanych z fabrycznie przygotowanych mieszanek tynkarskich**

Podstawą końcowego odbioru technicznego tynków są wyniki badań wymienionych w p. 4 normy PN-70/B-10100. Wyniki te muszą odpowiadać wymaganiom określonym w p. 3 tej normy, niezależnie od rodzaju fabrycznie przygotowanej mieszanki tynkarskiej.

Przy ocenie zgodności wyników badań z niektórymi wymaganiami tej normy możliwe są różne interpretacje, omówione poniżej.

W związku z oceną wyglądu powierzchni otynkowanych (wymaganie p. 3.3.6 ww. normy) należy każdorazowo wyróżniać dwa poziomy wykonania:

- standardowe, wymagane w przypadku powszechnie wykonywanych tynków kategorii III (tynki pospolite),
- ponadstandardowe, związane z dodatkowym nakładem pracy, wymagane w przypadku tynków kategorii IV (tynki doborowe).

Biorąc pod uwagę techniki wykonywania omawianych tynków, niezależnie od spełnienia wymagań p. 3.3.7 ww. normy, należy uznać, że zarówno pęcherze w gotowej powierzchni tynku są niedopuszczalne, jak również większa liczba skoncentrowanych rys i pęknięć, nawet o szerokości nie przekraczającej 0,2 mm.

Nieregularności oraz nierówności powierzchni tynku nie powinny rzucać się w oczy w normalnym oświetleniu. Ocena powierzchni tynku w świetle smugowym (sztucznym świetle padającym pod ostrym kątem albo świetle słonecznym) nie jest miarodajna.

#### **Wskazówka**

*Przy wykonywaniu połączeń tynku i/lub dodatkowego tynkowania na istniejących już tynkach (np. wymurówki w starym budownictwie, nowe tynki na istniejących) otynkowana powierzchnia lub połączenie pozostają z reguły widoczne*

*Struktura powierzchni może odróżniać się ze względu na inny (nowy) materiał oraz inne zabarwienie tynków.*

*Jeżeli tynk nawierzchniowy jest nakładany na zróżnicowane lub różnego wieku tynki podkładowe, to ze względu na różny stopień wchłaniania wody wystąpią różnice w strukturze i/lub kolorze nowego tynku.*

W związku z wymaganiami prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi (p. 3.3.8 ww. normy) i zgodnie z uwagą do p. 3.3.6 tynki gipsowe i gipsowo-wapienne nakładane maszynowo i ręcznie należy przy kontroli odchyień powierzchni i krawędzi -jeśli w umowie nie ustalono inaczej -traktować jak tynki kategorii III, a więc zgodnie z tablicą 6 (według PN-70/B-10100).

# Izolacje przeciwwilgociowa

## Specyfikacja techniczna

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych konstrukcji betonowych, żelbetowych lub stalowych

#### **1.2 Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3 Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych konstrukcji betonowych, żelbetowych i stalowych, związanych z budową budynków Magazynowo – Warsztatowych na terenie lotniska Poznań – Krzesiny

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z definicjami zawartymi w odpowiednich normach i wytycznych oraz określeniami podanymi w SST Część : „Wymagania ogólne”

## **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST Część „Wymagania ogólne”

## **1.6 Dokumentacja techniczno – robocza dla robót izolacyjnych**

Izolacje wodochronne powinny być wykonywane na podstawie wskazań zatwierdzonych projektu technicznego.

W części opisowej projektu (w opisie technicznym) powinny być podane wyczerpujące informacje w zakresie określającym co najmniej :

Rodzaj i charakterystykę materiałów izolacyjnych,  
sposób przygotowania podłoża pod izolację,  
sposób wykonania izolacji wodochronnej z określeniem jej grubości w przypadku izolacji jednomateriałowej np.: z zaprawy cementowej, mas bitumicznych itp. lub z określeniem układu warstw w przypadku izolacji wielowarstwowej np.: z pap i folii, sposób zabezpieczenia izolacji przed uszkodzeniami.

W części rysunkowej projektu powinny być zamieszczone :

Rzuty izolowanych przegród poziomych z oznaczeniem spadków podłoża i warstw izolacyjnych, usytuowaniem koryt ściekowych lub zlewni, rozmieszczeniem szczelin dylatacyjnych i miejsc odprowadzenia wody, przekroje izolowanych elementów budowli z oznaczeniem grubości i podaniem rodzajów materiałów w poszczególnych warstwach,



rysunki szczegółów, określające konstrukcję styków izolacji w załamaniach powierzchni izolowanych, sposób zakończenia izolacji na jej obrzeżach, sposób uszczelniania miejsc przechodzenia przewodów instalacyjnych przez izolację, sposób osadzenia i uszczelnienia wpustów ściekowych itp.

Zmiany rozwiązań technicznych w stosunku do przyjętych w projekcie powinny być odnotowane w dzienniku budowy lub dzienniku robót izolacyjnych. W dzienniku budowy należy również zapisywać wyniki odbiorów częściowych robót zanikających i wyniki ostatecznego, końcowego odbioru izolacji wodochronnej.

## **1.7 Warunki stosowania izolacji przeciwwilgociowych**

### **Izolacje powłokowe bez wkładek**

1. Izolacje powłokowe z mas asfaltowych lub mas asfaltowych modyfikowanych bez wkładek wzmacniających mogą być stosowane tylko do przeciwwilgociowej ochrony zewnętrznej fundamentów ścian piwnicznych itp. Liczba nakładanych warstw mas asfaltowych lub asfaltowych modyfikowanych powinna być zgodna z wymaganiami dokumentacji technicznej lecz nie mniejsza niż dwie a łącznie grubość asfaltowych na gorąco powinny być one podgrzewane do temperatury 160-180°C Temperatura lepiku asfaltowego podczas jego rozprowadzania na podkładzie nie powinna być niższa niż 140°C.
2. Izolacje powłokowe z lepików smołowych mogą być stosowane w tym samym zakresie co izolacje powłokowe z mas asfaltowych jednak, że w ograniczeniu do obiektów gospodarczych. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji powłokowych z lepików smołowych w budynkach wewnątrz pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi. Liczba nakładanych warstw lepiku smołowego powinna być zgodna z wymaganiami dokumentacji technicznej lecz nie mniejsza niż dwie, a łącznie grubość tych warstw nie mniejsza niż 2mm. Lepik powinien być podgrzewany do 120-140°C, a jego temperatura w trakcie rozprowadzania na podkładzie nie powinna być niższa niż 110°C.
3. Izolacje powłokowe z żywic syntetycznych bez wkładek wzmacniających z włókien szklanych mogą być stosowane jako samodzielne izolacje przeciwwilgociowe na powierzchniach do 20m<sup>3</sup>. Grubość izolacji powłokowych z żywic syntetycznych nie może być mniejsza niż 0,6mm

## **1.8 Izolacje przeciwwodne**

### **Zakres stosowania izolacji przeciwwodnych**

Izolacje przeciwwodne należy stosować dla zabezpieczenia przed przenikaniem wody naporowej :

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Wymagania ogólne**

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej SST i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w :

- Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity : Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016; z późniejszymi zmianami)
- Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92. poz. 881),
- Ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami)

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw. Do wykonania izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych na konstrukcjach betonowych, żelbetowych i stalowych dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie materiałów zgodnych z dokumentacją projektową i posiadających aprobatę techniczną IBDiM do tego typu zastosowań.

### **2.2 Wymagania szczegółowe**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych są :

#### **2.2.1 Materiały do przygotowania powierzchni betonowych**

Do napraw uszkodzeń i ubytków betonu należy stosować materiały zgodne z SST dotyczące napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych.

#### **2.2.2 Izolacje**

Materiały izolacyjne powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów oraz w przypadku izolacji bitumicznych być zgodne z normą PN-69/B-10260

##### **2.2.2.1 Izolacje wykonane na zimno**

Do wykonania izolacji na zimno mogą być stosowane następujące materiały :

- roztwory i lepki asfaltowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-24620 : 1998

- inne materiały przewidziane w dokumentacji projektowej odpowiadające wymaganiom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów i posiadające aprobaty techniczne IBDiM do tego zastosowań

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, które nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru, w przypadku brak ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

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

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

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

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzie nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### **3.2 Sprzęt do wykonywania izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych.**

Roboty związane z wykonaniem izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych na konstrukcjach betonowych, żelbetowych i stalowych mogą być wykonane ręcznie lub

mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonania zamierzonych robót.

Sprzęt powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w kartach technologicznych stosowanych materiałów.

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST Część G „, Wymagania ogólne ”

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

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

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

##### **4.2 Transport materiałów izolacyjnych**

Materiały izolacyjne należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta , w taki sposób aby zabezpieczyć opakowania przed uszkodzeniem.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót :**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonanie robót powinno być zgodne kartami technicznymi stosowanych materiałów, normą PN-69/B-10260 i oraz warunkami technicznymi D2.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem izolacji.

Podwykonawca robót izolacyjnych powinien posiadać stosowne do zadania referencje z wykonania podobnych izolacji przeciwwodnych lub przeciwwilgociowych na konstrukcjach betonowych, żelbetowych i stalowych obiektów inżynierskich. Ostateczną decyzję o zakwalifikowaniu, przedstawionego przez Wykonawcę Podwykonawcy, do wykonania izolacji przeciwwodnej lub przeciwwilgociowej obiektów inżynierskich, dokonuje Inżynier. Wykonawca nie może przenieść wykonywania izolacji do innego Podwykonawcy niż zaakceptowany przez Inżyniera bez zgody Inżyniera.

Roboty powinny być prowadzone pod nadzorem Producenta materiału izolacyjnego

oraz zgodnie z normą PN-69/B-10260 w przypadku izolacji bitumicznych. Temperatura otoczenia w czasie wykonywania robót powinna mieścić się w granicach od +5°C do +35°C i być o 3 stopnie wyższa od temperatury punktu rosy. Wilgotność względna powietrza w czasie wykonywania robót powinna być nie większa niż 85%.

## **5.2 Wykonywanie izolacji przeciwwodnych**

### **5.2.2 Wykonywanie izolacji podziemi budynków lub budowli posadowionych poniżej zwierciadła wody gruntowej.**

1. Izolacja przeciwwodna powinna być ułożona od strony parcie wody na przegrodę (płytę fundamentową lub ścianę).
2. W okresie trwania robót izolacyjnych poziom wykonywanej izolacji, do czasu zabezpieczenia jej warstwą dociskową i uzyskania przez o tę warstwę dostatecznej wytrzymałości na parcie wody.
3. Grubość podkładu betonowego pod izolację powinna wynosić co najmniej 10 cm. Z każdej strony podkład pod izolację powinien być przesunięty w stosunku do obrzeża ścian podziemia na odległość umożliwiającą ustawienie ścianki dociskowej.

## **5.3 Zakres wykonywania robót**

### **5.3.1 Przygotowanie rusztowań roboczych**

Rusztowania robocze powinny odpowiadać wymaganiom podanym w SST dotyczącej rusztowań

### **5.3.2 Przygotowanie powierzchni betonowych**

Pokrywana powierzchnia musi być oczyszczona, sucha, bez pyłu i zanieczyszczeń. Należy usunąć wszystkie luźne części i substancje zakłócające wiązanie, takie jak pyły, oleje tłuszcze, resztki środków pielęgnacyjnych i związanych z szalunkiem itd. Zagłębienie i małe uszkodzenia należy wyrównać, a większe ubytki wypełnić, zgodnie z zaleceniami SST dotyczącą napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych.

Materiały do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny być zgodne z zaleceniami Producenta materiałów izolacyjnych.

I odwrotnie, materiały izolacyjne powinny być zgodne z zaleceniami Producenta materiałów do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych.

Bezpośrednio przed pokryciem betonu izolacją, należy powierzchnię betonu przedmuchać sprężonym powietrzem.

Powierzchnie przeznaczone do wykonania izolacji powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów i ich aprobaty technicznych IBDiM odnośnie :

- wytrzymałości podłoża na odrywanie (minimum 1,5Mpa)
- temperatury podłoża,
- wilgotności podłoża (maksimum 4% -chyba, że materiał jest przeznaczony do układania na podłoża o większej wilgotności),
- wieku betonu.

1. Podkład pod izolacje powinien być trwały, nieodkształcony i przenosić wszystkie działające nań obciążenia. Dla zapewnienia prawidłowej współpracy izolacji z podłożem należy stosować następujące klasy betonu w podkładach :
  - przy przeponach z materiałów bitumicznych B7,5,
  - przy przeponach z folii z tworzyw sztucznych B10,
  - przy przeponach z laminatów z tworzyw sztucznych B20.
2. Powierzchnia podkładu pod izolacje przyklejane lub izolacje powłokowe z materiałów bitumicznych powinna być równa (bez wgłębień, wypukłości oraz pęknięć), czysta, odtłuszczona i odpylona. Pod izolację z folii z tworzyw sztucznych powierzchnia podkładu powinna być gładka.
3. Naroża powierzchni izolowanych powinny być zaokrąglone promieniem nie mniejszym niż 3cm lub sfazowane pod kątem 45° na szerokości i wysokości co najmniej 5cm od krawędzi.
4. W przypadku izolacji odwadniających (w pomieszczeniach mokrych) spadki podkładu w kierunku kratki ściekowej lub kanału powinny być zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej, lecz nie mniejsze niż 1%

### **5.3.3 Gruntowanie**

Powierzchnie betonowe i stalowe powinny być gruntowane za pomocą środków gruntujących, zalecanych przez Producenta materiału izolacyjnego lub będących elementem danego materiału izolacyjnego zgodnie z kartą techniczną Producenta i aprobatą techniczną IBDiM.

### **5.3.4 Wykonanie warstwy izolacyjnej**

Prace związane z wykonaniem izolacji winny być prowadzone z zachowaniem wymagań dokumentacji projektowej, odpowiednich norm, kart technicznych Producenta i aprobat technicznych wydanych przez IBDiM.

Metody wykonania izolacji :

- malowanie pędzlem
- nanoszenie wałkiem,
- natryskiwanie
- szpachlowanie
- przyklejenie lub rozwijanie gotowych materiałów izolacyjnych.

Przy nakładaniu poszczególnych warstw izolacji należy przestrzegać zalecanych przez Producenta zakresów temperatur otoczenia i podłoża oraz wilgotności podłoża i powietrza.

Podłoże oraz każda nanoszona warstwa powinna być odebrana przez Inżyniera. Przystąpienie do kolejnych etapów robót może nastąpić po dokonaniu odpowiedniego wpisu przez Inżyniera do Dziennika Budowy.

### **5.4 Wymagania bhp**

Pracownicy zatrudnieni przy robotach izolacyjnych powinni mieć aktualne karty zdrowia stwierdzające brak przeciwwskazań do ich wykonywania. Pracownicy ci powinni być przeszkoleni w zagadnieniach bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie wykonywanych czynności.

Przed rozpoczęciem robót izolacyjnych pracownicy powinni być zaopatrzeni w odzież i obuwie ochronne oraz w zależności od wykonywanych czynności, w inne przedmioty ochronne, jak rękawice, maski, okulary itp.

Podgrzewanie bitumicznych mas izolacyjnych powinno odbywać się w miejscach oddalonych co najmniej 50 m od zabudowań drewnianych i magazynów materiałów łatwo palnych. Stanowiska podgrzewania mas bitumicznych powinny być wyposażone w materiały i sprawny sprzęt przeciwpożarowy (gaśnice, łopaty, koce azbestowe, piasek itp.)

Kotły do podgrzewania i topienia mas bitumicznych na otwartej przestrzeni powinny być zaopatrzone w pokrywy. Wypełnienie kotła wprowadzoną masą bitumiczną nie powinno być większe niż 2/3 jego objętości.

Masa bitumiczna w czasie podgrzewania powinna być okresowo mieszana, a kocioł chroniony przed możliwością wniknięcia wody.

Nabieranie gorącej masy z kotła powinno się odbywać specjalnymi czerpakami osadzonymi na długim trzonku, a nie bezpośrednio wiadrami.

Podgrzewanie mas bitumicznych we wnętrzu pomieszczeń zaleca się przeprowadzać w wiadrach ogrzewanych elektrycznie. Stosowanie do podgrzewania otwartego płomienia jest zabronione.

Pomieszczenia, w których przygotowuje się lub podgrzewa bitumiczne materiały izolacyjne, powinny być dobrze wentylowane. Przy podgrzewaniu mas bitumicznych należy zapewnić w pomieszczeniu co najmniej trzykrotną wymianę powietrza w ciągu 1 godz.

Do przenoszenia, gorącej masy asfaltowej należy stosować wiadra zamykane pokrywą, przy czym ich wypełnienie masą nie powinno być większe niż 3/4 objętości. Niedopuszczalne jest wspinanie się po drabinie z wiadrami wypełnionymi gorącą masą bitumiczną.

Przy pracy z lotnymi, łatwo palnymi substancjami w pomieszczeniach zamkniętych konieczne jest intensywne ciągłe wentylowanie pomieszczeń, przestrzeganie zakazu palenia oraz umieszczenie w widocznych miejscach wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń tablic ostrzegawczych z napisem „Ostrożnie z ogniem”.

Podgrzewanie zgęstniałych mas bitumicznych stosowanych na zimno w celu ich rozrzedzenia może być przeprowadzone wyłącznie przez zanurzenie pojemnika z masą do gorącej wody. Ogrzewanie ogniem jest niedopuszczalne.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w SST Część G:

„ Wymagania ogólne ”.

Kontrola robót obejmuje :

- stwierdzenie właściwej jakości materiału na podstawie atestu Producenta,
  - sprawdzenie zgodności sposobu magazynowania z zaleceniami Producenta materiału,
  - sprawdzenie dopuszczalnego okresu magazynowania,
  - kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni ( wizualna ocena przygotowania powierzchni pod względem równości , braku plam i zabrudzeń ),
  - kontrolę wytrzymałości betonu na odrywanie,
  - kontrolę prawidłowości wykonania izolacji ( wizualna ocena wykonania izolacji z oceną jednorodności wykonania powłok, stwierdzeniem braku pęcherzy, złuszczeń lub odspojień itp.
  - oznaczenie rzeczywistej grubości powłoki ( grubość powłoki winna być zgodna z wartością podana w dokumentacji projektowej i zgodna z zaleceniami Producenta ; grubość tę określa się jako średnia arytmetyczną z kilku pomiarów w miejscach wskazanych przez Inżyniera : grubość określa się metodami nieniszczącymi lub niszczącymi w sposób zgodny z aprobatą techniczną IBDiM.
  - kontrolę poprawności naprawienia błędów wykonanej izolacji,
  - kontrolę wykonania warstwy ochronnej,
  - oznaczenie przyczepności izolacji ( w przypadku izolacji natryskowych )
- Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**



Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST Część G „ Wymagania ogólne”

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> ( metr kwadratowy ) wykonanej izolacji zgodnie z dokumentacją projektową i obmiarem w terenie .

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST Część G „ Wymagania ogólne ” .

Podłoże oraz każda nanoszona warstwa powinna być odebrana przez Inżyniera.

Przystąpienie od kolejnych etapów robót może nastąpić po dokonaniu odpowiedniego wpisu przez Inżyniera do Dziennika Budowy.

Wykonanie izolacji uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w dokumentacji projektowej, przywołanych normach lub w punktach 2,5 i 6 niniejszej SST dały wyniki pozytywne.

### **8.1 Odbiór międzyfazowy**

1. Odbiór powinien być przeprowadzony w następujących fazach robót :
  - po dostarczeniu na budowę materiałów izolacyjnych,
  - po przygotowaniu podkładu pod izolację,
  - po wykonaniu każdej warstwy izolacyjnej w izolacjach wielowarstwowych,
  - podczas uszczelniania i obrabiania szczelin dylatacyjnych i miejsc wrażliwych na przecieki.
2. Odbiór materiałów powinien być przeprowadzony zgodnie z p. 2.2.
3. Odbiór przy przygotowaniu podkładu pod izolację powinien obejmować :
  - sprawdzenie wytrzymałości, równości, czystości i dopuszczalnej wilgotności podkładu,
  - rejestrację usterek ( nierówności, pęknięć i ubytków w podkładzie, braku zaokrągleń lub sfazowań w narożach, braku prawidłowego osadzania wpustów itp. ),
  - sprawdzenie poprawności spadków podłoża oraz prawidłowości rozmieszczenia i spadków kanalików ściekowych,
  - sprawdzenie poprawności zagruntowania podkładu w przypadku gruntowania.
4. Odbiór po wykonaniu każdej warstwy izolacji wielowarstwowej powinien obejmować :
  - sprawdzenie ciągłości warstwy izolacyjnej,
  - sprawdzenie poprawności i dokładności obrobienia : naroży, miejsc przenikania przewodów i innych elementów przez izolację oraz wszelkich innych miejsc wrażliwych na przecieki,
  - rejestrację wszelkich usterek ( uszkodzeń mechanicznych izolacji, pęcherzy, sfałdowań, odspojień, niedoklejenia zakładów itp. ).
2. Przy sprawdzaniu uszczelniania dylatacji należy zwrócić uwagę, aby wkładki dylatacyjne były wykonane z jednego materiału i o identycznym profilu na całej długości szczeliny, a w dylatacjach krzyżujących się – aby były dokładnie ze sobą połączone ( bez możliwości rozerwania lub ścięcia, ale z możliwością wydłużeń lub skurczów ).

### **8.3 Odbiór ostateczny**

1. Odbiór ostateczny powinien polegać na sprawdzeniu :
  - ciągłości izolacji i jej zgodności z projektem oraz niniejszymi warunkami,

- występowania ewentualnych uszkodzeń
- w zbiornikach i podobnych obiektach – szczelności izolacji po napełnieniu jej wodą do projektowanego poziomu na okres co najmniej 72 godz.
- przy parciu wody od zewnątrz – prawidłowego wykonania i oparcia konstrukcji dociskowej lub grubości warstwy dociskowej oraz jej zgodności z projektem,
- w przypadku gdy jest to niezbędne, należy wykonać próbę wodną lub inne badania pozwalające na prawidłową ocenę wykonanych robót izolacyjnych.

2. Do odbioru ostatecznej izolacji wodochronnych powinna być przedłożona następująca dokumentacja techniczna :

- projekt wykonania izolacji z naniesionymi ewentualnie zmianami dokonanymi w trakcie robót izolacyjnych przeciwwodnych
- dokumenty potwierdzające jakość użytych do izolacji materiałów w postaci zaświadczeń o jakości wystawionych przez producenta albo wynikach badań laboratoryjnych przeprowadzonych na polecenie kierownika robót,
- protokoły z odbiorów częściowych,
- dziennik budowy (dziennik wykonywania robót izolacyjnych wodochronnych).

3. Z odbioru końcowego wykonanej izolacji należy sporządzić protokół w którym powinna być zawarta ocena jakościowa zabezpieczenia przeciwwodnego. Jeżeli w trakcie odbioru robót stwierdzono usterki lub wadliwość wykonania robót, powinno to być zaznaczone w protokole wraz z określeniem trybu postępowania przy dokonywaniu napraw. Odbiór końcowy może w takim przypadku być dokonany dopiero po usunięciu usterek lub naprawieniu zakwestionowanej izolacji lub jej fragmentu

- oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.  
Cena jednostkowa zawiera również zapas na odpady i ubytki materiałowe.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN ISO 8504-1:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni . Część 1 : Zasady ogólne.
2. PN-EN ISO 8504-2:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni. Część 2: Obróbka strumieniowo – ścierna.
3. PN-EN ISO 11124-1:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo – ścierniej . Część 1 : Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja.
4. PN-EN ISO 11126-1:2001 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo – ścierniej. Część 1 : Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja.
5. PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
6. PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
7. PN-B-24625:1998 Lepiki asfaltowy i asfaltowo – polimerowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.
8. PN-90/B-04615 Papa asfaltowa i smołowa. Metody badań.
9. PN-91/B-27618 Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przesywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego.
10. PN-92/B-27619 Papa asfaltowa na folii lub taśmie aluminiowej
11. PN-B-27620:1998 Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych.
12. PN-EN 13252:2002 Geotekstylia i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w systemach drenarskich.
13. PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe . Wymagania i badania .
14. PN-EN ISO 4618-3:2001 Farby i lakiery . Terminy i definicje dotyczące wyrobów lakierowych. Część 3 : Przygotowanie powierzchni i metody nakładania.
15. PN-EN ISO 12944-4:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 4 : Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni.

16. PN-ISO 8501-1:1996

Przygotowanie podłoży stalowych przed  
nakładaniem farb i podobnych produktów.  
Wzrokowa ocena czystości powierzchni.  
Styop

# **Pokrycie dachowe**

## **Specyfikacja techniczna**

### **1. WSTĘP**

Niniejsze warunki wykonania i odbioru robót odnoszą się jedynie do wymagań dotyczących pokryć dachowych – nie odejmują wymagań do całości przekrycia dachowego w rozumieniu następujących definicji :

- przekrycie dachowe – przegroda składająca się z elementów nośnych, izolacji termicznej i izolacji wodochronnej pełniąca rolę dachu zarówno pod względem konstrukcyjnym, jak i funkcjonalnym.
- pokrycie dachowe – wierzchnia, wodochronna warstwa dachu lub stropodachu, przymocowana do podłoża lub podkładu i odporna na działanie czynników atmosferycznych.

W warunkach wykonania i odbioru robót związanych z pokryciami dachowymi jako zasadę przyjęto określanie wymagań w następującej kolejności :

- wymagania związane z projektem
- wymagania dotyczące przyjmowania materiałów na budowę,
- wymagania dotyczące wykonywania pokryć
- kryteria odbioru,

Powyższy układ został zastosowany do wszystkich pokryć.

### **2. NORMY ZWIĄZANE**

PN-B-02361:1999	Pochylenia połaci dachowych
PN-80/B-10240	Pokrycia dachowe z papy i powłok asfaltowych. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-94701:1999	Dachy. Uchwyty stalowe ocynkowane do rur spustowych okrągłych
PN-EN 1462:2001	Uchwyty do rynien okapowych. Wymagania i badania
PN-EN 612:1999	Rynny dachowe i rury spustowe z blachy. Definicje, podział i wymagania
PN-92/B-01707	Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu
PN-B-94702:1999	Dachy. Uchwyty stalowe ocynkowane do rynien półokrągłych
PN-B-20130:2001	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Płyty styropianowe (PS-E)

PN-EN 607:1999	Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PYC-U. Definicje, wymagania i badania
PN EN 988	Cynk i stopy cynku. Specyfikacja wyrobów płaskich, rolowych, dla budownictwa
PN-B-24000:1997	Dyspersyjna masa asfaltowo-kauczukowa
PN-B-24002:1997	Asfaltowa emulsja anionowa
PN-B-24003:1997	Asfaltowa emulsja kationowa
PN-B-24004:1997	Masa asfaltowo-aluminiowa
PN-B-24006:1997	Masa asfaltowo-kauczukowa
PN-B-24620:1998	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
PN-74/B-24620	Lepik asfaltowy stosowany na zimno
PN-74/B/24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania
PN-B-24625:1998	Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco
PN-89/B-27617	Papa asfaltowa na tekturze budowlanej
PN-91/B-27618	Papa asfaltowa na osnowie zdwojonej przesywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego
PN-92/B-27619	Papa asfaltowa na folii lub taśmie aluminiowej
PN-B-27620:1998	Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych
PN-B-27621:1998	Papa asfaltowa podkładowa na włókninie przeszywanej
PN-EN790:2000	Dachówki i kształtki dachowe cementowe. Charakterystyka wyrobu
PN-B-12070:1996	Wyroby budowlane z betonu. Dachówki i gąsiorzy dachowe cementowe
PN-EN 1304:2002	Dachówki ceramiczne. Definicje i specyfikacja wyrobów PN-B-12020:1997      Pokrycia dachowe ceramiczne. Dachówki i gąsiorzy dachowe ceramiczne.

### **3. MATERIAŁY**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Materiały stosowane do wykonywania pokryć dachowych powinny mieć aprobaty techniczne lub powinny być produkowane zgodnie z obowiązującymi normami.

Materiały stosowane do robót dekarских do dnia uzyskania przez Polskę członkostwa w Unii Europejskiej powinny mieć certyfikat na znak bezpieczeństwa, certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z aprobatą techniczną lub z Polską Normą.

Z dniem uzyskania przez Polskę członkostwa w Unii Europejskiej wyroby dekarские powinny:

- mieć certyfikat zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru norm polskich, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego uznaną za zgodną z wymaganiami podstawowymi, a następnie być oznaczone znakowaniem CE,
- mieć deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta - w przypadku wyrobów podanych w wykazie Komisji Europejskiej mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa.

Na opakowaniach materiałów stosowanych do wykonywania robót dekarских powinien się znajdować termin przydatności do stosowania.

Sposób transportu i składowania materiałów do robót dekarских powinien być zgodny z wymaganiami producenta.

Wykonawca obowiązany jest posiadać na budowie pełną dokumentację dotyczącą składowanych na budowie materiałów przeznaczonych do wykonywania robót dekarских.

### **3.2. Przyjęcie materiałów na budowie**

Podstawę przyjęcia wyrobów pokrywczych na budowę stanowią:

- projekt techniczny,
- dokumenty od producenta,
- sprawdzenie oznaczenia wyrobów
- sprawdzenie zgodności wybranych właściwości wyrobów z dokumentami.

Projekt techniczny powinien zawierać charakterystykę wyrobów przeznaczonych do wykonania pokrycia. Na budowę mogą być przyjęte jedynie wyroby wymienione w projekcie lub wyroby zastępcze według specjalnej dokumentacji dotyczącej odstępstw od projektu.

Niedopuszczalne jest stosowanie wyrobów nieznanego pochodzenia.

Producent jest zobowiązany dostarczyć dla każdego wyrobu certyfikat na znak bezpieczeństwa, certyfikat zgodności z dokumentem odniesienia lub deklarację zgodności dla partii wyrobu oraz kartę katalogową wyrobu lub firmowe wytyczne stosowania wyrobu.

Kontrolne badania właściwości wyrobów pokrywczych należy przeprowadzać zgodnie z wymaganiami norm dotyczącymi wyrobu lub innych dokumentów odniesienia, typu „aprobata techniczna”.

Wyroby pokrywcze mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- odpowiadają wyrobom wymienionym w projekcie lub w dokumentacji odstępstw od projektu,
- są właściwie opakowane i oznakowane,
- spełniają wymagane właściwości wykazane w odpowiednich dokumentach,
- mają deklarację zgodności, certyfikat zgodności lub do dnia wejścia Polski do Unii Europejskiej - certyfikat na znak bezpieczeństwa.

Przyjęcie wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

### **3.3. Przechowywanie materiałów**

Wszystkie materiały dekarские powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz według odpowiednich norm wyrobu.

## 4. WYKONANIE PODŁOŻY POD POKRYCIA Z PAPY

### 4.1. Wymagania ogólne

Podłoża pod pokrycia z papy powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-80/B-10240, w przypadku zaś podłoży nie ujętych w tej normie, wymaganiom podanym w aprobatkach technicznych.

Rodzaj pokrycia dachowego powinien być dostosowany do pochylenia połaci dachowej, zgodne z wymaganiami normy PN-99/B-02361.

Na połaciach o pochyleniu minimalnym, a także w korytach odwadniających o takim spadku należy uwzględnić ugięcie konstrukcji nośnej pod działaniem obciążeń oraz tolerancje montażowe.

Powierzchnia podłoża powinna być równa; prześwit pomiędzy powierzchnią podłoża a łąta kontrolną o długości 2 m nie może być większy niż 5 mm.

Krawędzie, naroża oraz styki podłoża z pionowymi płaszczyznami elementów ponaddachowych należy zaokrąglić łukiem o promieniu nie mniejszym niż 3 cm lub złągodzić 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 nachylonej przeciwnie do spadku połaci dachowej.

### 4.2. Dylatacje w podłożu

Rozstaw szczelin dylatacyjnych termicznych podłoża z płyt dachowych prefabrykowanych powinien wynosić w przypadku:

- a) płyt dachowych żelbetowych nie ocieplonych od góry, opartych na murze lub ścianach prefabrykowanych - 12 m,
- b) płyt jak w p. a, lecz opartych na konstrukcji szkieletowej - 24 m,
- c) płyt dachowych żelbetowych ocieplonych od góry, opartych na murze lub ścianach prefabrykowanych - 24 m,
- d) płyt jak w p. c, lecz opartych na konstrukcji szkieletowej - 42 m. Rozstaw szczelin dylatacyjnych termicznych podłoża betonowego lub z zaprawy cementowej powinien wynosić w przypadku:

- betonu wyrównawczego ułożonego ze spadkiem na płytach dachowych - od 3 m do 6 m,
- gładzi cementowej na płytach dachowych - od 2 m do 4 m,
- gładzi cementowej ułożonej na płytach izolacji termicznej - od 1,5 m do 2 m.

- Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna być dwukrotnie większa od obliczonych odkształceń termicznych. W przypadku krajowych warunków klimatycznych szerokość szczelin termicznych powinna wynosić od 20 mm do 40 mm, a szerokość szczelin obwodowych, tzn. oddzielających podłoże od wszystkich stałych elementów budynku lub budynków sąsiednich, około 20 mm. Szerokość szczelin termicznych podłoża z gładzi cementowej powinna wynosić od 5 mm do 20 mm.

Podłoża z płyt dachowych żelbetowych lub warstwowych powinny mieć możliwość swobodnego odkształcania się na podporach. Płyty powinny być oparte za pośrednictwem podkładek ślizgowych z papy lub folii.

Szczeliny dylatacyjne termiczne i obwodowe powinny być wypełnione materiałem elastycznym lub kitem asfaltowym. Szczeliny termiczne szerokości 5 mm w gładzi cementowej o rozstawie od 1,5 mm do 2 mm nie wymagają wypełnienia, natomiast szczeliny o szerokości ponad 5 mm o rozstawie od 2 mm do 4 mm powinny być wypełnione kitem asfaltowym.



#### **4.3 Wytrzymałość i sztywność podłoża**

Aby zachować odpowiednią wytrzymałość i sztywność podłoża, należy przestrzegać następujących zaleceń :

- elementy konstrukcyjne stanowiące równocześnie podłoże 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 (gładzi cementowej) Wytrzymałość zaprawy na ściskanie nie powinna być niższa niż 10MPa.
- podłoże musi mieć taką wytrzymałość i sztywność, żeby pod wpływem nacisków zewnętrznych nie wystąpiło uszkodzenie pokrycia dachowego
- płyty izolacji termicznej stanowiące podłoże pod bezpośrednio pokrycie papowe powinny spełniać wymagania w zakresie wytrzymałości na ściskanie (np.: płyty styropianowe) lub wytrzymałości na rozrywanie (np.: twarde płyty z wełny mineralnej) zgodnie z normami przedmiotowymi.

#### **4.4 Podłoża z płyt styropianowych**

Płyty przeznaczone do izolacji termicznej przekryć dachowych powinny odpowiadać wymaganiom norm wyrobu lub – w przypadku ich braku – mieć aprobaty techniczne.

Płyty styropianowe przeznaczone do wykonywania izolacji termicznej powinny mieć certyfikat zgodności z normą wyrobu lub z aprobatą techniczną.

Pod bezpośrednio krycie papą należy stosować płyty styropianowe samo gasnące według PN-B-20130:2001, o gęstości objętościowej co najmniej  $30\text{kg/m}^3$  i naprężeniu ściskającym przy 10-procentowym odkształceniu względnym co najmniej 200kPa, lub płyty z polisterenu 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 20cm

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

## **5. POKRYCIA PAPOWE**

### **5.1 Wymagania ogólne**

Do wykonania pokryć dachowych można przystąpić :

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

Roboty pokrywcze powinny być wykonywane w sposób o zgodzie z wymaganiami podanymi w PN-80/N-10240, a ponadto :

- pokrycia papowe należy wykonywać w porze suchej, przy temperaturze powyżej 5°C
- na połaciach o nachyleniu mniejszym niż 20% papę układa się pasami równoległymi do okapu, a przy nachyleniu połaci powinny być przerzucone przez kalenicę i zamocowane mechanicznie.
- szerokość zakładów arkuszy papy w każdej warstwie powinna wynosić co najmniej 10cm; należy je wykonywać zgodnie z kierunkiem spadku połaci
- zakłady każdej następnej warstwy papy powinny być dwuwarstwowym o  $V_2$  szerokości arkusza, przy trzywarstwowym – o  $V_3$  szerokości arkusza.
- w pokryciach układanych bezpośrednio na izolacji termicznej jedna z warstw powinna być wykonana z papy na tkaninie szklanej lub włókninie poliestrowej
- 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 dachowej i w korytach odwadniających pokrycie należy wzmocnić, układając pod pierwszą warstwę 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 wielowarstwowym przyklejanych do podłoża

betonowego można do klejenia warstw górnych lepik na zimno. Stosowanie lepików w odwrotnej kolejności jest niedopuszczalne.

- temperatura lepiku stosowanego na gorąco w chwili użycia powinna wynosić :
  - od 160°C do 180°C dla lepiku asfaltowego
  - od 120°C do 130°C dla lepiku jak wyżej, lecz stosowanego na podłoże ze styropianu.
- przy przyklejaniu pap lepikiem asfaltowym na zimno należy przestrzegać odparowania rozpuszczalników zawartych w warstwie rozproszanego lepiku. Okres odparowywania rozpuszczalników zależy od warunków atmosferycznych i wynosi od -30 min w okresie upalnego lata do -2godz. I więcej w okresach, gdy temperatura zewnętrzna osiąga -10°C. Przy temperaturze poniżej 10°C zabrania się wykonywania pokryć dachowych z zastosowaniem lepików asfaltowych na zimno.
- pokrycia papowe powinny być dyktowane w tych samych miejscach i płaszczyznach, w których wykonano dylatacje konstrukcji budynku lub dylatacje z sąsiednim budynkiem
- papa przed użyciem powinna być przez 24godz. przechowywana w temperaturze nie niższej niż 18°C, a następnie rozwinięta z rolki i ułożona na płaskim podłożu w celu 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 bezspoinowych 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 wykonane 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. Odstępstwo od tego wymagania jest możliwe jedynie w przypadku oceny lepiku na zimno jako przydatnego do zakresu zastosowania zapisanego w aprobacie technicznej
- na podłożach z płyt izolacji termicznej na pierwszą warstwę pokrycia należy zastosować papę o zwiększonej wytrzymałości na rozrywanie i przedziurawienie –odpowiadającą wymaganiom dla papy asfaltowej na tkaninie technicznej

## **5.2. Pokrycia papami asfaltowymi**

### **5.2.1 Pokrycie trzywarstwowe z papy asfaltowej mocowanej do podłoża metodami tradycyjnymi**

Pokrycie trzywarstwowe z pap asfaltowych może być wykonane :

- w układzie podanym w PN-80/B-10240 i PN-B-02361-1999
- z trzech warstw papy asfaltowej – każda o zawartości masy powłokowej do  $1600 \text{ g/m}^2$ , klejonych lepikiem do podłoża z materiału termoizolacyjnego na dachu o pochyleniu od 3% do 20%
- z trzech warstw papy asfaltowej – każda o zawartości masy powłokowej do  $1600 \text{ g/m}^2$ , klejonych lepikiem do podłoża betonowego na dachu o pochyleniu od 3% do 30%
- z trzech warstw papy asfaltowej – każda o zawartości masy powłokowej do  $1600 \text{ g/m}^2$  – układanych na podłożu drewnianym, na dachu o pochyleniu od 3% do 30%

### **5.2.2 Pokrycie dwuwarstwowe z papy asfaltowej mocowanej do podłoża metodami tradycyjnymi**

Pokrycie dwuwarstwowe z pap asfaltowych może być wykonane w układzie podanym w PN-80/B-10240 i PN-B-02361:1999

- z dwóch warstw papy asfaltowej lub asfaltowo – polimerowej – każda o zawartości masy powłokowej  $> 1600 \text{ g/m}^2$  – w klejonych lepikiem do podłoża z materiału termoizolacyjnego na dachu o pochyleniu od 3% do 30%
- z dwóch warstw papy asfaltowej lub asfaltowo – polimerowej – każda o zawartości masy powłokowej  $> 1600 \text{ g/m}^2$  – w klejonych lepikiem do podłoża betonowego na dachu o pochyleniu od 1% do 30%
- z dwóch warstw papy asfaltowej – każda o zawartości masy powłokowej do  $1600 \text{ g/m}^2$  – klejonych lepikiem do podłoża z materiału termoizolacyjnego na dachu o pochyleniu od 20% do 40%
- z dwóch warstw papy asfaltowej – każda o zawartości masy powłokowej do  $1600 \text{ g/m}^2$  – klejonych lepikiem do podłoża betonowego na dachu o pochyleniu od 20% do 60%
- z dwóch warstw papy asfaltowej – każda o zawartości masy powłokowej do  $1600 \text{ g/m}^2$  – układanych na podłożu drewnianym na dachu o pochyleniu od 20% do 60%

### **5.2.3 Pokrycie dwuwarstwowe z papy asfaltowej zgrzewalnej**

Pokrycie z dwóch warstw papy asfaltowej zgrzewalnej może być wykonywane na połaciach dachowych o pochyleniu zgodnym z podanym w PN-99/B-02361, tzn. od 1% do 20% na podłożu :

- betonowym
- na płycie warstwowej ze styropianu z okleiną z pap asfaltowych; papa stanowiąca okleinę płyt styropianowych nie jest wliczana do liczby warstw pokrycia

Papa asfaltowa zgrzewalna jest przeznaczona do przyklejania do podłoża oraz sklejania dwóch jej warstw 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 antyadhezyjnej. Jedynym wyjątkiem jest klejenie papy na

powierzchni płyty warstwowej z rdzeniem styropianowym, kiedy nie dopuszcza się ogrzewania podłoża,

- w celu uniknięcia zniszczenia papy działanie płomienia powinno być krótkotrwałe, a płomień palnika powinien być ciągle przemieszczany w miarę nadtopiania 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.

## **6. OBRÓBKI BLACHARSKIE**

Obróbki blacharskie powinny być dostosowane do rodzaju pokrycia.

Obróbki blacharskie z blachy stalowej i stalowej ocynkowanej powinny być wykonane z blachy o grubości od 0,5mm do 0,6mm

Przy wykonywaniu obróbek blacharskich należy pamiętać o konieczności zachowania dylatacji. Dylatacje konstrukcyjne powinny być zabezpieczone w sposób umożliwiający przeniesienie ruchów poziomych i pionowych dachu w taki sposób, aby następował szybki odpływ wody z obszaru dylatacji.

## **7. URZĄDZENIA DO ODPROWADZANIA WÓD OPADOWYCH**

W dachach (stropodachach) z odwodnieniem zewnętrznym w warstwach przekrycia powinny być osadzone uchwyty rynnowe (rynhaki) o wyregulowanym spadku podłużnym. W dachach (stropodachach) z odwodnieniem wewnętrznym w podłożu powinny być wyrobione koryta odwadniające o przekroju trójkątnym lub trapezowym. Nie należy stosować koryt o przekroju prostokątnym. Niedopuszczalne jest sytuowanie koryt wzdłuż ścian attykowych, ścian budynków wyższych w odległości mniejszej niż 0,5m oraz nad dylatacjami konstrukcyjnymi.

Spadki koryt dachowych nie powinny być mniejsze niż 1,5%

Rozstaw rur spustowych nie powinien przekraczać 25,0m

Wpusty dachowe powinny być osadzone w korytach. W korytach o przekroju trójkątnym i trapezowym podłoże wokół wpustu w promieniu min 25cm od brzegu wpustu powinno być poziome –w celu osadzenia kołnierza wpustu.

Wpusty dachowe powinny być usytuowane w najniższych miejscach koryta. Niedopuszczalne jest sytuowanie wpustów dachowych w odległości mniejszej niż 0,5m od elementów ponaddachowych  
Wloty wpustów dachowych powinny być zabezpieczone specjalnymi kołpakami ochronnymi nałożonymi na wpust przed możliwością zanieczyszczenia liśćmi lub innymi elementami mogącymi stać się przyczyną niedrożności rur spustowych

Przekroje porzeczne rynien dachowych, rur spustowych i wpustów dachowych powinny być dostosowane do wielkości odwadnianych powierzchni dachu (stropodachu)

Spadki podłużne koryt odwadniających powinny zapewniać swobodny odpływ wody opadowej

Rynny i rury spustowe z blachy powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 612:1999, uchwyty zaś do rynien spustowych wymaganiom PN-EN 1462:2001, PN-B-94702:1999 i PN-B-94701:1999

Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PCV-U powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 607:1999

Liczba rur spustowych oraz przekroje rur i rynien spustowych powinny być każdorazowo ustalone indywidualnie na podstawie PN-92/B-01707

## **8. URZĄDZENIA DO ODPROWADZANIA WÓD OPADOWYCH**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z wymaganiami niniejszych Warunków technicznych

### **8.1 Kontrola wykonania podłoży**

Kontrola wykonania podłoży powinna być przeprowadzona przez inspektora nadzoru przed przystąpieniem do wykonywania pokryć

#### **8.1.1 Kontrola wykonania podłoży pod pokrycia dachowe z papy i powłok asfaltowych**

Kontrola wykonania podłoży pod pokrycia dachowe z papy i powłok asfaltowych powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami PN-80/B-10240 oraz wymaganiami niniejszych Warunków, p.7.

### **8.2 Kontrola wykonania pokryć**

Kontrola wykonania pokryć polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z wymaganiami powołanych w p. 2 norm przedmiotowych i wymaganiami niniejszych Warunków. Kontrola ta jest przeprowadzona przez inspektora nadzoru :



- w odniesieniu do prac zanikających (kontrola międzyoperacyjna) - podczas wykonywania robót dekarских
- w odniesieniu do właściwości całego pokrycia (kontrola końcowa) – po zakończeniu robót dekarских

### **8.2.1 Pokrycia papowe oraz pokrycia z powłok asfaltowych**

Kontrola międzyoperacyjna pokryć papowych oraz pokryć z powłok asfaltowych polega na bieżącym sprawdzaniu zgodności wykonywanych prac z niniejszymi wymaganiami

Kontrola końcowa wykonania pokryć polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z projektem oraz niniejszymi wymaganiami. Kontrolę przeprowadza się w sposób opisany w PN-98/B-10240, p. 4.

### **8.3 Ocena wyników badań**

Uznaje się, że badania dały wynik pozytywny, jeżeli wszystkie sprawdzane właściwości pokrycia są zgodne z niniejszymi wymaganiami lub wymaganiami aprobaty technicznej, albo wymaganiami norm przedmiotowych

## **9. ODBIÓR ROBÓT**

Postawę do odbioru wykonania robót dekarских stanowi stwierdzenie zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową i zatwierdzonymi zmianami, podanymi w dokumentacji powykonawczej.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić :

- pełną dokumentację powykonawczą wraz z oświadczeniem stwierdzającym zgodność wykonania robót dekarских i blacharskich z projektem,
- protokoły z badań kontrolnych oraz certyfikaty jakości materiałów i wyrobów,
- stwierdzenie inspektora nadzoru, że wyniki przeprowadzonych badań robót dekarских były pozytywne

Nie przewiduje się odstępstw od wymagań niniejszych Warunków technicznych,

Protokół odbioru powinien zawierać :

- zestawienie wyników badań międzyoperacyjnych i końcowych
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót dekarских z projektem,

- spis dokumentacji przekazywanej inwestorowi, w której skład powinien wchodzić program utrzymania pokrycia.

# **Okładziny i posadzki z płytek ceramicznych**

## **Specyfikacje techniczne**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot i zakres stosowania**

Zeszyt zawiera wytyczne w sprawie warunków technicznych wykonania oraz odbioru robót okładzinowych i wykładzinowych z płytek ceramicznych w budownictwie mieszkaniowym, użyteczności publicznej i przemysłowej

Warunki techniczne mogą stanowić dokumenty odniesienia do opracowania wymaganych :

- w projektach budowlanych : opisów dotyczących określenia rodzaju, zakresu i sposobu wykonywania poszczególnych rodzajów robót,
- w zamówieniach publicznych : specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót, które wraz z dokumentacją projektową określają przedmiot zamówienia,
- w umowach : specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót będących przedmiotem umowy.

W niniejszych warunkach technicznych zostały uwzględnione wymagania techniczne PN oraz współczesna wiedza i doświadczenia praktyczne zdobyte podczas wykonywania okładzin i wykładzin ceramicznych przy użyciu zapraw klejowych z mieszanek przygotowanych fabrycznie. W tekście przyjęto zasadę niecytowania, lecz jedynie powoływania się na odpowiednie punkty przepisów norm.

Zakres opracowania obejmuje wymagania właściwości materiałów, wymagania i sposoby oceny podłoży, wykonania okładzin i wykładzin zewnętrznych oraz wewnętrznych, a także odbiory robót okładzinowych i wykładzinowych

Niniejsze warunki techniczne nie obejmują wykonywania okładzin ceramicznych na ociepleniach ścian zewnętrznych oraz wykładzin i okładzin chemoodpornych

## 1.2. Normy związane

PN-EN 12004:2002	Kleje do płytek. Definicje i wymagania techniczne.
PN-ISO 13006:2001	Płytki i płyty ceramiczne. Definicje, klasyfikacja, właściwości i znakowanie.
PN-EN 87:1994	Płytki i płyty ceramiczne ścienne i podłogowe. Definicje, klasyfikacja, właściwości i znakowanie.
PN-EN 159:1996	Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o nasiąkliwości wodnej $E > 10\%$ Grupa B III
PN-EN 176:1996	Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o małej nasiąkliwości wodnej $E < 3\%$ Grupa B I
PN-EN 177:1997	Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o nasiąkliwości wodnej $3\% < E < 6\%$ Grupa B Ha
PN-EN 178:1998	Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o nasiąkliwości wodnej $6\% < E < 10\%$ Grupa B nb
PN-70/B-10100	Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.

## 1.3. Dokumentacja robót okładzinowych i wykładzinowych z płytek ceramicznych

Dokumentację robót okładzinowych i wykładzinowych stanowią :

- Projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury

z 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2003 nr 120, póź. 1133),

- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), zgodna z definicją podaną w rozporządzeniu MSWiA z 26 lutego 1999 r. (Dz. U. 1999 nr 26, póź. 239),
- dziennik budowy, prowadzony zgodnie z zarządzeniem MGPIB z 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (M.P. 1995 nr 2, póź. 29),
- dokumenty (certyfikaty lub deklaracje zgodności) świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą Prawo budowlane z 7 lipca 1994 r. (Dz. U. 2000 nr 106, póź. 1126, z późniejszymi zmianami),
- protokoły odbiorów częściowych i końcowych robót, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych.

Roboty należy wykonywać na podstawie projektu opracowanego dla konkretnej realizacji. Powinien on uwzględniać:

- materiały do wykonania okładziny i wykładziny,
- lokalizację i warunki użytkowania,
- rodzaj i stan podłoża pod okładziny i wykładziny.

W projekcie powinny być zawarte:

- wymagania dla podłoża, ewentualnie sposób jego wykonania lub naprawy, z wyszczególnieniem materiałów do napraw,
- specyfikacje materiałów do wykonania okładziny i wykładziny z powołaniem się na odpowiednie dokumenty odniesienia (normy, aprobaty techniczne),
- sposoby wykonania okładziny i wykładziny z uwzględnieniem szerokości spoin i sposobu wykończenia,
- kolorystyka i wzornictwo układanych płytek,
- wymagania i warunki odbioru wykonanej okładziny i wykładziny,
- zasady konserwacji okładziny i wykładziny.

Przez dokumentację powykonawczą robót okładzinowych i wykładzinowych rozumiemy (zgodnie z art. 3, p. 14 ustawy Prawo budowlane) wymienioną wyżej dokumentację robót z naniesionymi zmianami w stosunku do projektu budowlanego i specyfikacji technicznej, dokonany podczas prac.

## **2. MATERIAŁY DO WYKONYWANIA OKŁADZIN I WYKŁADZIN CERAMICZNYCH**

Kompozycje klejące muszą odpowiadać wymaganiom PN-EN 12004:2002 lub odpowiednich aprobat technicznych. Natomiast płytki ceramiczne - wymaganiom jednej z wymienionych norm: PN-EN 159:1996, PN-EN 176:1996, PN-EN 177:1997, PN-EN 178:1998, PN-ISO 13006:2001 lub odpowiednim aprobatom technicznym. Zaprawy do spoinowania muszą odpowiadać wymaganiom odpowiednich aprobat technicznych lub norm.

Każda partia materiału powinna być dostarczona na budowę z kopią certyfikatu lub deklaracji zgodności, stwierdzającej zgodność właściwości technicznych z wymaganiami podanymi w normach i aprobatkach technicznych. Materiał dostarczony bez tych dokumentów nie może być stosowany.

### 3. SPRZĘT I NARZĘDZIA

Do wykonywania robót okładzinowych i wykładzinowych należy stosować:

- szczotki o sztywnym włosiu lub druciane do czyszczenia powierzchni podłoża,
- szpachle i packi metalowe lub z tworzywa sztucznego,
- narzędzia lub urządzenia do cięcia płytek,
- packi ząbkowane stalowe lub z tworzywa o wysokości ząbków 6-5-12 mm do rozprowadzania kompozycji klejących,
- łąty do sprawdzania równości powierzchni,
- poziomnice,
- wkładki dystansowe,
- mieszadła koszyczkowe napędzane wiertarką elektryczną oraz pojemniki do przygotowywania kompozycji klejących,
- gąbki do mycia oraz czyszczenia okładziny i wykładziny.

### 4. WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót okładzinowych powinny być zakończone:

- wszystkie roboty budowlane, z wyjątkiem malowania ścian,
- podłogi z materiałów mineralnych włącznie z cokolikiem,
- roboty instalacyjne, wodno-kanalizacyjne, centralnego ogrzewania z przeprowadzeniem ciśnieniowych prób wodnych, instalacje elektryczne bez montażu osprzętu,
- wszystkie bruzdy, kanały i przebiecia naprawione i wykończone tynkiem lub masami naprawczymi.

Temperatura nie powinna być niższa niż +5 °C w ciągu całej doby.

### 5. WYKONANIE OKŁADZIN

#### 5.1. Podłoża pod okładzinę

Podłożem pod okładziny ceramiczne mocowane na kompozycjach klejowych mogą być ściany betonowe, otynkowane mury z elementów drobnowymiarowych lub płyty gipsowo-kartonowe. Przed przystąpieniem do robót okładzinowych należy sprawdzić prawidłowość przygotowania podłoża. Podłoże betonowe powinno być czyste, odpylone, pozbawione resztek środków antyadhezyjnych i starych powłok, bez raków, pęknięć i ubytków.

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 ścian z elementów drobnowymiarowych tynk powinien być dwuwarstwowy (obrzutka + narzut) zatarty na ostro, wykonany z zaprawy cementowej lub cementowo-wapiennej marki M4-M7. W przypadku okładzin wewnętrznych ściana z elementów drobnowymiarowych może być otynkowana tynkiem gipsowym zatartym na ostro marki M4-M7. W zakresie wykonania krawędzi i powierzchni powinien on spełniać następujące wymagania:

- powierzchnia czysta, niepyłąca, bez ubytków i tłustych plam, oczyszczona ze

starych powłok malarskich,

- odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny oraz odchylenie krawędzi od linii prostej, mierzone łatą kontrolną o długości 2 m, nie może przekraczać 3 mm przy liczbie odchyłek nie większej niż 3 na długości łaty,
- odchylenie powierzchni tynku od kierunku pionowego nie może być większe niż 4 mm na wysokości kondygnacji,
- odchylenie powierzchni od kierunku poziomego nie może być większe niż 2 mm na 1 m.

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

Nie dopuszcza się wykonywania okładzin ceramicznych mocowanych na kompozycjach klejących, na podłożach:

- pokrytych starymi powłokami malarskimi,
- z zaprawy cementowej, cementowo-wapiennej marki niższej niż M4,
- z zaprawy wapiennej i gipsowej oraz gładziach z nich wykonanych.

## **5.2. Wykonanie okładziny**

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

Kompozycję klejącą trzeba rozprowadzić pacą ząbkowaną ustawioną pod kątem około 50°. Kompozycja powinna być nałożona równomiernie i pokrywać całą powierzchnię ściany. Powierzchnia z nałożoną warstwą kompozycji klejącej powinna pozwolić na wykonanie okładziny w ciągu około 15 minut.

Po nałożeniu kompozycji klejącej układamy płytki warstwami poziomymi, począwszy od wyznaczonej na ścianie linii. Nakładając płytkę, trzeba ją lekko przesunąć po ścianie (ok. 1 - 2 cm), ustawić w żądanej pozycji i docisnąć tak, aby warstwa kleju pod płytką miała grubość 4 - 6 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 okładziny należy usunąć nadmiar kompozycji klejącej ze spoin między płytkami. Po związaniu zaprawy klejami należy usunąć wkładki dystansowe i wypełnić spoiny zaprawą do fugowania.

## **5.3. Kontrola wykonania okładziny**

Kontrola wykonanej okładziny powinna obejmować:

- zgodność wykonania z dokumentacją techniczną lub umową (przez oględziny i pomiary),
- stan podłoża na podstawie protokołów badań międzyoperacyjnych,
- jakość materiałów na podstawie deklaracji zgodności lub certyfikatów zgodności przedłożonych przez dostawców,
- prawidłowość wykonania okładziny przez sprawdzenie:
  - przyczepności okładziny, która przy lekkim opukiwaniu nie powinna wydawać głuchego odgłosu,
  - odchylenia krawędzi od kierunku poziomego i pionowego, przy użyciu łaty o długości 2 m (nie powinno przekraczać 2 mm na długości łaty 2 m),
  - odchylenia powierzchni od płaszczyzny łatą o długości 2 m (nie powinno być większe niż 2 mm na całej długości łaty),
  - prawidłowości przebiegu i wypełnienia spoin poziomnicą i pionem z

- dokładnością do 1 mm,
- grubości warstwy kompozycji klejącej pod płytką, która nie powinna przekraczać wartości określonej przez producenta w instrukcji, na podstawie zużycia kompozycji klejącej.

## **6. WYKONANIE WYKŁADZINY**

### **6.1. Podłoża pod wykładziny**

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 minimum 50 mm.

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

W podkładzie należy wykonać, zgodnie z projektem, spadki i szczeliny dylatacyjne, konstrukcyjne i przeciwskurczowe. Na zewnątrz budynków powierzchnia zdylatowanych pól nie powinna być większa niż 10 m<sup>2</sup>, 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.

### **6.2. Wykonanie wykładziny**

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 -s- 2 cm), ustawić w żądanej pozycji i docisnąć tak, aby warstwa kleju pod płytką miała grubość 6-5-8 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 wynosiła przy płytkach o długości boku:

- do 100 mm      około 2 mm,
- od 100 mm do 200 mm      około 3 mm,
- od 200 mm do 600 mm      około 4 mm,
- powyżej 600 mm      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.

### **6.3. Kontrola wykonania wykładziny**

Kontrola wykonanej wykładziny powinna obejmować:

- zgodność wykonania z dokumentacją techniczną lub umową, porównując wykładziny z projektem przez oględziny i pomiary (w tym wielkość i kierunek spadków, miejsca osadzenia wpustów itp.),
- stan podłoża na podstawie protokołów badań międzyoperacyjnych,
- jakość materiałów na podstawie deklaracji zgodności lub certyfikatów zgodności przedłożonych przez dostawców, prawidłowość wykonania wykładziny przez sprawdzenie:
  - przyczepności wykładziny, która przy lekkim opukiwaniu nie powinna wydawać głuchego odgłosu,
  - odchylenia powierzchni od płaszczyzny łątą o długości 2 m (odchylenie to nie powinno być większe niż 3 mm na całej długości łąty),
  - prawidłowości przebiegu i wypełnienia spoin łątą z dokładnością do 1 mm,
  - grubości warstwy kompozycji klejącej pod płytkę, która nie powinna przekraczać grubości określonej przez producenta.

## **7. ODBIÓR OKŁADZIN I WYKŁADZIN**

Odbiór gotowych okładzin i wykładzin następuje po stwierdzeniu zgodności ich wykonania z zamówieniem, którego przedmiot określają projekt budowlany oraz specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót, a także dokumentacja powykonawcza, w której podane są uzgodnione zmiany dokonane podczas prac tynkowych. W przypadku braku specyfikacji technicznej można uznać, że warunki techniczne wykonania i odbioru robót powinny być zgodne z uznanymi za standardowe w niniejszych wytycznych.

Zgodność wykonania okładzin i wykładzin stwierdza się na podstawie porównania wyników badań kontrolnych wymienionych w punkcie 5.3 (w przypadku wykładzin) z wymaganiami i tolerancjami podanymi w pozostałych punktach.

Okładziny i wykładziny powinny być odebrane, jeśli wszystkie wyniki badań kontrolnych są pozytywne. Jeżeli chociaż jeden wynik badania jest negatywny, okładzina lub wykładzina nie powinna zostać przyjęta.

W takim przypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- jeżeli to możliwe, poprawić okładzinę lub wykładzinę i przedstawić ją do ponownego odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkownika i trwałości okładziny lub wykładziny oraz jeżeli inwestor wyrazi zgodę -

obniżyć  
wartość wykonanych robót,

- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania - usunąć okładzinę lub wykładzinę i wykonać je ponownie.

Protokół odbioru gotowych okładzin i wykładzin powinien zawierać:

- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania okładzin lub wykładzin z zamówieniem.

## **8. KONSERWACJA OKŁADZIN I WYKŁADZIN CERAMICZNYCH**

Konserwacja okładzin i wykładzin ceramicznych polega na okresowym zmywaniu ich wodą z detergentami lub innymi środkami zalecanymi przez producenta oraz na uzupełnianiu ubytków zaprawy do fugowania.

## **Roboty malarskie**

### **Specyfikacja techniczna**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1 Przedmiot i zakres stosowania**

Niniejsze warunki techniczne dotyczą wykonania i odbioru robót malarskich wewnątrz i na zewnątrz budynków mieszkaniowych, użyteczności publicznej i przemysłowych

Warunki techniczne mogą stanowić dokumenty odniesienia do opracowania wymaganych :

- opisów dotyczących określenia rodzaju, zakresu i sposobu wykonywania poszczególnych rodzajów robót – w dokumentacji projektowej,
- specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robot, które wraz z dokumentacją projektową określają przedmiot zamówienia – w przypadkach zamówień publicznych

W niniejszych warunkach technicznych zostały uwzględnione wymagania techniczne PN oraz współczesna wiedza i doświadczenie praktyczne zdobyte przy wykonywaniu na różnym podłożu powłok malarskich wewnątrz i na zewnątrz budynków, przy użyciu różnych farb, lakierów i emalii.

Zakłada się, że roboty malarskie będą wykonywane przez wykwalifikowane, kompetentne i przeszkolone zespoły robocze wyposażone w niezbędny sprzęt.

W tekście przyjęto zasadę niecytowania tekstów, lecz jedynie powoływania się na odpowiednie punkt przepisów norm.

Zakres opracowania obejmuje wymagania właściwości materiałów, wymagania i sposoby przygotowania podłoża, zasady wykonywania powłok malarskich oraz kontroli wykonania i odbiorów robót malarskich, z wyłączeniem robót antykorozyjnych i ogniochronnych.

Postanowienia niniejszych warunków technicznych nie dotyczą rusztowań, pomostów roboczych i innych pomocniczych urządzeń budowlanych.

## 1.2. Normy związane

PN-B-10020:1968	Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-10100:1970	Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-10102:199	Farby do elewacji budynków. Wymagania i badania
PN-EN-ISO2409:1999	Wyroby lakierowe. Określanie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej
PN-C-81802:2022	Emalie olejno-żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe ko polimeryzowane stienowane
PN-C-81802:2002	Lakiery wodorozcieńczalne stosowane wewnątrz
PN-C-81901:2002	Farby olejne i alkilowe
PN-C-81913:1998	Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków
PN-C-81914:2002	Farby dyspersyjne do malowania wewnątrz budynków

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Materiały do malowania elewacji budynków

Do malowania elewacji mogą być stosowane farby :

- na rozpuszczalnikowych spoiwach żywicznych,
- na spoiwach mineralnych z dodatkami modyfikującymi, w postaci suchych

- mieszanek do zarabiania wodą lub w postaci ciekłej,
- na spoiwach mineralno-organicznych jedno- lub kilkuskładnikowe do rozcieńczania wodą,

które powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10102:1991 lub aprobat technicznych.

Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-C-81913:1998.

Farby olejne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-C-81901:2002.

Emalie olejno-żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowane powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-C-81607:1998.

Farby i emalie na spoiwie żywicznym rozcieńczalne wodą powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych.

Środki gruntujące powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych.

## **2.2. Materiały do malowania wewnątrz budynków**

Do malowania wewnątrz budynków mogą być stosowane:

- farby dyspersyjne, które powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-C-81914:2002,
- farby olejne, ftalowe, ftalowe modyfikowane, ftalowe kopolimeryzowane styrenowane, które powinny odpowiadać wymaganiom PN-C-81901:2002,
- emalie olejno-żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane, ftalowe kopolimeryzowane styrenowane, które powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-C-81607:1998,
- farby na spoiwach:
  - żywicznych rozpuszczalnikowych innych niż olejne i ftalowe,
  - żywicznych rozcieńczalnych wodą,
  - mineralnych bez lub z dodatkami modyfikującymi w postaci ciekłej lub suchych mieszanek do zarobienia wodą,
  - mineralno-organicznych jedno- lub kilkuskładnikowe do rozcieńczania wodą,

które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych,

- lakiery olejno-żywiczne, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimerowane styrenowane, które powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-C-81800:1998.
- lakiery, które powinny odpowiadać normie PN-C-81802:2002
- lakiery na spoiwach żywicznych rozpuszczalnikowych, inne niż olejne i ftalowe,
- środki gruntujące,

które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych.

## **3. PODŁOŻA POD MALOWANIE**

### **3.1. Wymagania dotyczące podłoży pod malowanie**

Podłoże pod malowanie stanowić mogą:

- nieotynkowane mury z cegły lub z kamienia,
- beton,
- tynk zwykły cementowy, cementowo-wapienny, wapienny, gipsowo-wapienny, gipsowy,
- tynk pocieniony, mineralny i żywiczny,
- drewno,
- materiały drewnopochodne (sklejka, płyta wiórowa, płyta pilśniowa itp.),

- płyta gipsowo-kartonowa,
- płyta włóknisto-mineralna (np. lignocementowe, azbestowo-cementowe),
- elementy metalowe.

Wymagania dotyczące podłoży pod malowanie są następujące:

1. Mury ceglane i kamienne pod względem dokładności wykonania powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10020:1968.  
Spoiny muru powinny być całkowicie wypełnione zaprawą równo z licem muru. Przed malowaniem wszelkie ubytki w murze powinny być uzupełnione.  
Mur powinien być suchy, a jego powierzchnia oczyszczona z zaschniętych grudek zaprawy wystających poza jej obrys oraz z kurzu, tłuszczu i ewentualnych resztek starej powłoki malarskiej.
2. Powierzchnie betonowe powinny być oczyszczone z odstających grudek związanego betonu oraz tłustych plam i kurzu. Wystające lub widoczne elementy metalowe powinny być usunięte lub zabezpieczone farbą antykorozyjną. Uszkodzenia lub miejsca rakowate betonu powinny być naprawione zaprawą cementową lub specjalnymi mieszankami, na które wydano aprobaty techniczne.
3. Tynki zwykłe:
  - a) nowe niemalowane tynki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10100:1970. Wszelkie uszkodzenia tynków powinny być usunięte przez wypełnienie odpowiednią zaprawą i zatarte do równej powierzchni. Powierzchnia tynków powinna być pozbawiona zanieczyszczeń (np. kurzu, rdzy, tłuszczu, wykwitów solnych). Wystające lub widoczne nieusuwalne elementy metalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie;
  - b) tynki malowane uprzednio farbami powinny być oczyszczone ze starej farby i wszelkich wykwitów oraz odkurzone i umyte wodą. Po umyciu powierzchnia tynków nie powinna wykazywać śladów starej farby ani pyłu po starej powłoce malarskiej.  
Uszkodzenia tynków należy naprawić odpowiednią zaprawą, a elementy metalowe zabezpieczyć antykorozyjnie.
4. Tynki pocienione powinny spełniać takie same wymagania jak tynki zwykłe.
5. Podłoża z drewna, materiałów drewnopochodnych powinny być niezdmurszałe, mieć wilgotność nie większą niż 12%, bez zepsutych lub wypadających sęków i zacieków żywicznych. Powierzchnia powinna być odkurzona i oczyszczona z plam tłuszczu, żywicy, starej farby i innych zanieczyszczeń. Ewentualne uszkodzenia powinny być naprawione szpachlówką posiadającą aprobatę techniczną.
6. Podłoża z płyt gipsowo-kartonowych powinny być odkurzone, bez plam tłuszczu i oczyszczone ze starej farby. Wkręty mocujące oraz styki płyt powinny być zaszpachlowane. Uszkodzone fragmenty płyt powinny być naprawione masą szpachlową, na którą wydano aprobatę techniczną.
7. Podłoża z płyt włóknisto-mineralnych powinny mieć wilgotność nie większą niż 4% oraz powierzchnię dokładnie odkurzoną, bez plam tłuszczu, wykwitów, rdzy i innych zanieczyszczeń. Wkręty mocujące nie powinny wystawać poza lico płyty, a ich główki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.
8. Elementy metalowe powinny być oczyszczone z pozostałości zaprawy, gipsu, rdzy i plam tłuszczu.

### **3.2. Kontrola podłoży pod malowanie**

Kontrole podłoży pod malowanie w zależności od ich rodzaju należy wykonywać w następujących terminach:

- po otrzymaniu protokołu z ich przyjęcia -tynków,
- nie wcześniej niż po 4 tygodniach od daty ich wykonania -betonu. Kontrolę podłoży należy przeprowadzić po zamocowaniu i wbudowaniu wszystkich

elementów przeznaczonych do malowania.

Kontrola powinna obejmować w przypadku:

- murów ceglanych i kamiennych - zgodność wykonania z projektem budowlanym, dokładność wykonania zgodnie z normą PN-B-10020:1968, wypełnienie spoin, naprawy i uzupełnienia, czystość powierzchni, wilgotność muru,
- podłoży betonowych - zgodność wykonania z projektem budowlanym, czystość powierzchni, naprawy i uzupełnienia, zabezpieczenie elementów metalowych,
- tynków zwykłych i pocienionych - zgodność z projektem, równość i wygląd powierzchni z wymaganiami normy PN-B-10100:1970, czystość powierzchni, naprawy i uzupełnienia, zabezpieczenie elementów metalowych, wilgotności,
- podłoży z drewna - wilgotność, stan podłoża, wygląd i czystość powierzchni, wykonane naprawy i uzupełnienia,
- płyt gipsowo-kartonowych i włóknisto-mineralnych - wilgotność, wygląd i czystość powierzchni, naprawy i uzupełnienia, wykończenie styków oraz zabezpieczenie wkrętów,
- elementów metalowych - czystość powierzchni.

Kontrolę dokładności wykonania murów należy przeprowadzić metodami opisanymi w normie PN-B-10020:1968.

Równość powierzchni tynków należy sprawdzić metodami opisanymi w normie PN-B-10100:1970.

Wygląd powierzchni podłoży należy ocenić wizualnie z odległości około 1 m w rozproszonym świetle dziennym lub sztucznym.

Zapylenie powierzchni (z wyjątkiem powierzchni stalowych) należy ocenić przez przetarcie powierzchni suchą, czystą ręką. W przypadku powierzchni stalowych do przetarcia należy użyć czystej szmatki.

Wilgotność podłoży należy oceniać przy użyciu odpowiednich przyrządów. W przypadkach wątpliwych należy pobrać próbkę podłoża i określić wilgotność metodą suszarkowo-wagową.

Wyniki kontroli podłoży należy odnotować w formie protokołu kontroli i wpisu do Dziennika Budowy.

### **3.3. Przygotowanie podłoży**

W przypadku stwierdzenia niezgodności podłoży z wymaganiami przedstawionymi w p. 3.1 należy określić zakres prac, rodzaje materiałów oraz sposoby mające na celu usunięcie tych niezgodności.

Po usunięciu niezgodności należy przeprowadzić ponowną kontrolę podłoży, a wyniki kontroli należy odnotować w formie protokołu kontroli i wpisu do Dziennika Budowy.

## **4. WYKONANIE ROBÓT MALARSKICH**

### **4.1. Warunki prowadzenia robót malarskich**

Roboty malarskie nie powinny być prowadzone:

- podczas opadów atmosferycznych (w przypadku robót na zewnątrz budynku),
- w temperaturze poniżej +5 °C, z dodatkowym zastrzeżeniem, aby w ciągu doby nie następował spadek temperatury poniżej 0 °C,
- w temperaturze powyżej 25 °C, z dodatkowym zastrzeżeniem, aby temperatura podłoża nie była wyższa niż 20 °C (np. w miejscach bardzo nasłonecznionych).

W przypadku wystąpienia opadów w trakcie prowadzenia robót malarskich powierzchnie świeżo pomalowane (nie wyschnięte) należy osłonić.

Roboty malarskie można rozpocząć, jeżeli wilgotność podłoży mineralnych (tynki, beton, mur, płyty włóknisto-mineralne itp.) przewidzianych pod malowanie jest nie większa niż

podano w tablicy 1, a w przypadku podłoży drewnianych nie większa niż podana w p. 3.1.

Tablica 1. Największa dopuszczalna wilgotność podłoży mineralnych przeznaczonych do malowania

Lp.	Rodzaj farby	Największa wilgotność podłoża, w % masy
1	Farby dyspersyjne, na spoiwach żywicznych rozcieńczalnych wodą	4
2	Farby na spoiwach żywicznych rozpuszczalnikowych	3
3	Farby na spoiwach mineralnych bez lub z dodatkami modyfikującymi w postaci suchych mieszanek rozcieńczalnych wodą lub w postaci ciekłej	6
4	Farby na spoiwach mineralno-organicznych	4

Prace malarskie (zabezpieczenia antykorozyjne) na podłożach stalowych prowadzić należy przy wilgotności względnej powietrza nie większej niż 80%.

W pomieszczeniach zamkniętych przy pracach malarskich należy zapewnić odpowiednią wentylację.

Roboty malarskie farbami rozpuszczalnikowymi należy prowadzić z dala od otwartych źródeł ognia.

#### 4.2. Kontrola materiałów

Farby i środki gruntujące użyte do malowania powinny odpowiadać normom wymienionym w p. 2.1, 2.2.

Bezpośrednio przed użyciem należy sprawdzić:

- czy dostawca dostarczył deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wyrobów z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną,
- termin przydatności do użycia podany na opakowaniu,
- wygląd zewnętrzny farby w każdym opakowaniu.

Ocenę wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić wizualnie. Farba powinna stanowić jednorodną w kolorze i konsystencji mieszaninę. Niedopuszczalne jest stosowanie farb, w których widać:

a) w przypadku farb ciekłych:

- skoagulowane spoiwo,
- nieroztarte pigmenty,
- grudki wypełniaczy (z wyjątkiem niektórych farb strukturalnych),
- kożuch,
- ślady pleśni,
- trwałe, nie dające się wymieszać osady,
- nadmierne, utrzymujące się spienienie,
- obce wtrącenia,
- zapach gnilny.

b) w przypadku farb w postaci suchych mieszanek:

- zbrylenie,
- obce wtrącenie,
- zapach gnilny,
- ślady pleśni.

#### 4.3. Wykonanie robót malarskich zewnętrznych

Roboty malarskie na zewnątrz budynku można rozpocząć, kiedy podłoża spełniają wymagania podane w p. 3.1, a warunki wymagania punktu 4.1.



Roboty powinny być wykonywane na podłożach oczyszczonych i odpowiednio przygotowanych w zależności od rodzaju stosowanej farby i żądanej jakości robót. Prace malarskie należy prowadzić zgodnie z instrukcją producenta farby, która powinna zawierać:

- informacje o ewentualnym środku gruntującym i o przypadkach, kiedy należy go stosować,
- sposób przygotowania farby do malowania,
- sposób nakładania farby, w tym informacje o narzędziach (np. pędzle, wałki, agregaty malarskie),
- krotność nakładania farby oraz jej zużycie na  $1\text{ m}^2$ ,
- czas między nakładaniem kolejnych warstw,
- zalecenia odnośnie mycia narzędzi,
- zalecenia w zakresie bhp.

Elementy budynku, które w czasie robót malarskich mogą ulec uszkodzeniu lub zanieczyszczeniu, należy zabezpieczyć i osłaniać przed zabrudzeniem farbami.

#### **4.4. Wykonanie robót malarskich wewnętrznych**

Roboty malarskie wewnątrz budynku można rozpocząć, kiedy podłoża spełniają wymagania podane w p. 3.1, a warunki wymagania punktu 4.1.

Podłoża powinny być oczyszczone i przygotowane w zależności od stosowanej farby i żądanej jakości robót.

Pierwsze malowanie należy wykonać po:

- całkowitym ukończeniu robót instalacyjnych, tj. wodociągowych, kanalizacyjnych, centralnego ogrzewania, gazowych, elektrycznych, z wyjątkiem założenia urządzeń sanitarnych ceramicznych i metalowych lub z tworzyw sztucznych (biały montaż) oraz armatury oświetleniowej (gniazdka, wyłączniki itp.),
- wykonaniu podłoży pod wykładziny podłogowe,
- ułożeniu podłóg drewnianych, tzw. białych,
- całkowitym dopasowaniu i wyregulowaniu stolarki, lecz przed oszkleniem okien itp., jeśli stolarka nie została wykończona fabrycznie.

Drugie malowanie można wykonać po:

- wykonaniu tzw. białego montażu,
- ułożeniu posadzek (z wyjątkiem wykładzin dywanowych i wykładzin z tworzyw sztucznych) z przybiciem listew przyściennych i cokołów,
- oszkleniu okien, jeśli nie było to wykonane fabrycznie.

Prace malarskie należy prowadzić zgodnie z instrukcją producenta farb zawierającą informacje wymienione w p. 4.3.

Elementy, które w czasie robót malarskich mogą ulec uszkodzeniu lub zabrudzeniu, należy zabezpieczyć i osłonić.

## **5. WYMAGANIA W STOSUNKU DO POWŁOK MALARSKICH**

### **5.1. Wymagania w stosunku do powłok z farb dyspersyjnych**

Powłoki z farb dyspersyjnych powinny być:

- a) niezmywalne przy stosowaniu środków myjących i dezynfekujących, odporne na tarcie na sucho i na szorowanie oraz na reemulgację,
- b) aksamitno-matowe lub posiadać nieznaczny połysk,
- c) jednolitej barwy, równomierne, bez smug, plam, zgodne ze wzorcem producenta i projektem technicznym,
- d) bez uszkodzeń, smug, prześwitów podłoża, plam, śladów pędzla,

e) bez zniszczeń, odstawania od podłoża oraz widocznych łączeń i poprawek.  
Dopuszcza się chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanego podłoża. Nie powinny występować ulegające rozcieraniu grudki pigmentów i wypełniaczy.

## **5.2. Wymagania w stosunku do powłok z farb na rozpuszczalnikowych spoiwach żywicznych**

Powłoki z farb na rozpuszczalnikowych spoiwach żywicznych powinny być:

- a) odporne na zmywanie wodą przy zastosowaniu środków myjących, tarcie na sucho i na szorowanie,
- b) bez uszkodzeń, smug, plam, prześwitów i śladów pędzla; nie dopuszcza się spękań, łuszczenia się powłoki i odstawania od podłoża; dopuszcza się natomiast chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury podłoża,
- c) zgodne ze wzorcem producenta i projektem technicznym w zakresie barwy i połysku.

Przy malowaniach jednowarstwowych dopuszcza się nieznaczne miejscowe prześwity podłoża.

## **5.3. Wymagania w stosunku do powłok wykonanych z farb na spoiwach żywicznych rozcieńczalnych wodą**

Powłoki wykonane z farb na spoiwach żywicznych rozcieńczalnych wodą powinny spełniać wymagania podane w p. 5.2.

## **5.4. Wymagania w stosunku do powłok wykonanych z farb mineralnych z dodatkami modyfikującymi lub bez, w postaci suchych mieszanek oraz farb na spoiwach mineralno-organicznych**

Powłoki z farb mineralnych powinny:

- a) równomiernie pokrywać podłoże, bez prześwitów, plam i odprysków- nie powinny zaś ścierać się ani obsypywać przy potarciu miękką tkaniną bawełnianą,
- b) nie mieć śladów pędzla,
- c) w zakresie barwy i połysku być zgodne z wzorem producenta oraz projektem technicznym,
- d) być odporne na zmywanie wodą (za wyjątkiem farb wapiennych i cementowych bez dodatków modyfikujących),
- e) nie mieć przykrego zapachu.

Dopuszcza się w tego rodzaju powłokach:

- a) na powłokach wykonanych na elewacjach niejednolity odcień barwy powłoki w miejscach napraw tynku po hakach rusztowań o powierzchni nie większy niż 20 cm<sup>2</sup>,
- b) chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanego podłoża,
- c) odchylenia do 2 mm na 1 m oraz do 3 mm na całej długości na liniach styku odmiennych barw,
- d) ślady pędzla na powłokach jednowarstwowych.

## **5.5. Wymagania w stosunku do powłok z lakierów na spoiwach żywicznych wodorozcieńczalnych i rozpuszczalnikowych**

Powłoka z lakierów powinna:

- a) mieć jednolity w odcieniu i połysku wygląd zgodny z wzorcem producenta i projektem technicznym,
- b) nie mieć śladów pędzla, smug, plam, zacieków, uszkodzeń, pęcherzy i zmarszczeń,
- c) dobrze przylegać do podłoża,
- d) być odporna na zarysowanie i wycieranie,
- e) być odporna na zmywanie wodą ze środkiem myjącym.

## **6. KONTROLA I BADANIA PRZY ODBIORZE ROBÓT MALARSKICH**

### **6.1. Zakres kontroli i badań**

Badanie powłok przy ich odbiorze należy przeprowadzić po zakończeniu ich wykonania, nie wcześniej jednak niż po 14 dniach.

Badania techniczne należy przeprowadzić w temperaturze powietrza nie niższej niż +5 °C i przy wilgotności względnej powietrza nie wyższej niż 65%.

Odbiór robót malarskich obejmuje:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie zgodności barwy i połysku,
- sprawdzenie odporności na wycieranie,
- sprawdzenie przyczepności powłoki,
- sprawdzenie odporności na zmywanie.

### **6.2. Metody kontroli i badań**

Badania powłok malarskich przy odbiorze należy wykonać następująco:

- a) sprawdzenie wyglądu zewnętrznego - wizualnie, okiem nieuzbrojonym w świetle rozproszonym z odległości około 0,5 m,
- b) sprawdzenie zgodności barwy i połysku - przez porównanie w świetle rozproszonym barwy i połysku wyschniętej powłoki z wzorcem producenta.
- c) sprawdzenie odporności powłoki na wycieranie - przez lekkie, kilkukrotne pocieranie jej powierzchni wełnianą lub bawełnianą szmatką w kolorze kontrastowym do powłoki. Powłokę należy uznać za odporną na wycieranie, jeżeli na szmatce nie wystąpiły ślady farby,
- d) sprawdzenie przyczepności powłoki:
  - na podłożach mineralnych i mineralno-włóknistych - przez wykonanie skalpelem siatki nacięć prostopadłych o boku oczka 5 mm, po 10 oczek w każdą stronę a następnie przetarciu pędzlem naciętej powłoki; przyczepność powłokę należy uznać za dobrą, jeżeli żaden z kwadracików nie wypadnie,
  - na podłożach drewnianych i metalowych - metodą opisaną w normie PN-EN-ISO 2409.
- e) sprawdzenie odporności na zmywanie - przez pięciokrotne silne potarcie powłoki mokrą namydloną szczotką z twardej szczeciny, a następnie dokładne splukanie jej wodą za pomocą miękkiego pędzla; powłokę należy uznać za odporną na zmywanie, jeżeli piana mydlana na szczotce nie ulegnie zabarwieniu oraz jeżeli po wyschnięciu cała badana powłoka będzie miała jednakową barwę i nie powstaną prześwity podłoża.

Wyniki kontroli i badań powłok powinny być odnotowane w formie protokołu z kontroli i badań.

### **6.3. Ocena jakości powłok malarskich**

Jeżeli badania wymienione w p. 6.2 dadzą wynik pozytywny, to powłoki malarskie należy uznać za wykonane prawidłowo.

W przypadku gdy którekolwiek z wymagań stawianych powłokom nie jest spełnione, należy uznać, że powłoki nie zostały wykonane prawidłowo i należy wykonać działania korygujące, mające na celu usunięcie niezgodności. W tym celu w protokole kontroli i badań należy określić zakres prac, rodzaje materiałów oraz sposoby doprowadzenia do zgodności powłoki z wymaganiami.

Po usunięciu niezgodności należy ponownie skontrolować wykonane powłoki, a wynik odnotować w formie protokołu kontroli i badań.

## **7. ODBIÓR ROBÓT MALARSKICH**

Odbiór robót malarskich następuje po stwierdzeniu zgodności ich wykonania z zamówieniem, którego przedmiot określają projekt budowlany oraz specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót, a także dokumentacja powykonawcza, w której podane są uzgodnione zmiany dokonane w toku wykonywania prac malarskich.

Zgodność wykonania robót stwierdza się na podstawie zgodności wyników badań kontrolnych wymienionych w p. 5 z wymaganiami norm, aprobat technicznych i podanymi w niniejszych warunkach technicznych.

Roboty malarskie wykonane niezgodnie z wymienionymi wymaganiami mogą być odebrane pod warunkiem, że odstępstwa nie obniżają właściwości użytkowych i komfortu ich użytkowania. W przeciwnym wypadku należy je poprawić i przedstawić do ponownego odbioru.

Protokół odbioru powinien zawierać:

- ocenę wyników badań,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót z zamówieniem,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem sposobu ich usunięcia.

# **Ślusarka bramowa**

## **Specyfikacja techniczna**

### **1.0. Przedmiot i zakres opracowania**

#### **1.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania są warunki techniczne wykonania i odbioru robót ślusarsko – kowalskich budowlanych z elementów metalowych nienośnych.

#### **1.2 Zakres budowlany robót ślusarsko – kowalskich**

1. Wymagania techniczne i zasady odbioru obejmują :
  - elementy i segmenty budowlane ze stali,
  - elementy i segmenty budowlane z aluminium,
  - elementy i segmenty lekkiej obudowy z płyt warstwowych i metalu,
  - okucia budowlane do stolarki ; elementów budowlanych stalowych i aluminiowych oraz elementy lekkiej obudowy,
  - okucia i okuwanie
2. Wymagania techniczne i zasady odbioru należy stosować przy odbiorze materiałów i elementów stosowanych do produkcji elementów, składowaniu i przechowywaniu wyrobów na placu budowy, wykonywaniu robót ślusarsko – kowalskich w obiektach budowlanych oraz przy odbiorze elementów przed i po wbudowaniu.

#### **1.3 Rodzaje wyrobów zaliczanych do elementów ślusarsko – kowalskich**

Wyroby te obejmują :

- okna, świetliki, nadświetla, okna wystawowe, drzwi balkonowe, skrzydła okienne,
- drzwi, wrota, furtki, ościeżnice, skrzydła drzwiowe i wrotowe,
- włazy i wyłazy, klapy,
- segmenty i elementy ścian wewnętrznych
- segmenty i elementy ścian zewnętrznych osłonowych i wypełniających, segmenty przedsionków,
- kraty, żaluzje, balustrady, drabiny, klamry, schody, poręcze,
- daszki, sufity podwieszane, ramy podświetlikowe, ramy stropodachowe, ramy wyrzutników i wentylatorów, elementy wspornikowe,
- elementy konstrukcji budowlanej (schody),
- elementy z blachy profilowanej (obróbka blacharska), okładziny elewacyjne, elementy z blachy płaskiej, elementy z kształtowników, osłony wykończeniowe dachowe i ścienne,

- elementy ogrodzeniowe,
- znaki i elementy informacyjne budowlane,
- elementy do czyszczenia obuwia ( wycieraczki, skrobaki ), trzepaki,
- półki i regały,
- łączniki budowlane.

#### **1.4. Dokumentacja techniczna na elementy metalowe**

1. Dokumentacja na wykonywanie elementów metalowych i na roboty budowlane z zastosowaniem tych elementów powinna uwzględniać :

- warunki środowiskowe np. strefy obciążenia wiatrem, zabudowa, zanieczyszczenie atmosfery zewnętrznej, strefa klimatyczna, wysokość kondygnacji itp. oraz środki zaradcze przed korozją środowiskową,
- rysunki szczegółowe wyrobów,
- zestawienie rodzajów i ilości wyrobów,
- zasady łączenia wyrobów,
- wymagania dotyczące jakości materiałów i wyrobów nieznormalizowanych,
- rodzaj uszczelniania szczelin pomiędzy elementami i ościeżem lub konstrukcją, w którą będzie wbudowana,
- wymagania dotyczące izolacji cieplnej, dźwiękochłonnej, stopnia ognioodporności itp.,
- szczególne warunki użytkowania, na które będą narażone wyroby i elementy metalowe po zabudowie ( nienormalne temperatury, działanie związków chemicznych itd. ),
- rodzaje i konstrukcje okuć oraz wytyczne wbudowania i montażu,
- wykończenie powierzchni elementów i wyrobów.

2. Dokumentacja powinna być zgodna z wymaganiami obowiązujących norm państwowych i wymaganiami podanymi w rozdz. 1. Wykonane i dostarczone przez wykonawcę rysunki i opisy, które określają konstrukcje, wymiary, zabudowanie i umocowanie elementów budowlanych powinny być zatwierdzone przez inwestora ( lub zlecniodawcę ).

### **1.5. Prace przygotowawcze do osadzania, wbudowania i montażu elementów metalowych**

1. Wszelkiego rodzaju prace pomocnicze związane z osadzeniem ( montażem ) elementów ślusarsko – kowalskich, jak : rusztowania, pomieszczenia magazynowe i materiały pomocnicze, powinny być uprzednio uzgodnione pomiędzy dostawcą ( producentem ) elementów i kierownikiem robót budowlanych.
2. Kierownik budowy ( robót ) powinien tak zorganizować pozostałe prace na budowie, aby zapewnione było harmonijne i bezpieczne wykonywanie montażu i osadzania elementów ślusarsko – kowalskich, uporządkowanie miejsca pracy od pozostałości materiałów budowlanych ( gruzu ) i zabezpieczenie w miejscu pracy :
  - materiałów pomocniczych do umocowania osadzonych elementów ślusarsko – kowalskich,
  - przewodów prądu elektrycznego do napędu oraz do oświetlenia miejsca pracy,
  - możliwości korzystania z mechanicznego wyposażenia budowy, z wyjątkiem maszyn ciężkich,
  - ogrzewania pomieszczeń, w których są prowadzone prace montażowe,
  - rusztowań o wysokości do 1,9 m od podłogi oraz innych urządzeń zabezpieczających przed ewentualnym wypadkiem.
3. Rusztowanie pomocnicze do wykonania prac przy osadzaniu, o wysokości do 1,9 m od podłogi, powinna zbudować własnymi siłami brygada montażowa z materiałów dostarczonych przez kierownika budowy ( odbiorcę ). Przekazany materiał nie powinien się znajdować dalej niż 100 m od miejsca montażu. Po zakończeniu prac brygada montażowa obowiązana jest do zwrotu wypożyczonego materiału kierownictwu budowy. Rusztowanie o wysokości ponad 1,9 m powinien wykonać kierownik budowy ( odbiorca elementów ) na własny koszt.
4. Przy przemieszczaniu elementów metalowych przeznaczonych do osadzenia we fragmenty budynku nie wolno wyrządzać szkód w pracach już wykonanych.
5. W zależności od potrzeb mogą być stosowane podesty ruchome wiszące oraz dźwigi budowlane odpowiadające wymaganiom aktualnych norm państwowych.
6. Prace pomocnicze związane z wbudowaniem, osadzaniem i montażem elementów i segmentów ścian, okien, drzwi, wrót, włączów i wyłączów oraz pozostałych wyrobów metalowych – należy zabezpieczyć w taki sposób, aby było zapewnione bezpieczeństwo i higiena pracy osób, zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

## **2.0. Materiały metalowe do wykonywania robót ślusarsko – kowalskich**

### **2.1. Wymagania ogólne**

1. Materiały, okucia, elementy i segmenty budowlane metalowe powinny :
  - być nowe i dostosowane do celu, któremu mają służyć,
  - odpowiadać wymiarom i wymaganiom jakościowym określonymi w normach lub świadectwu dopuszczenia do stosowania w budownictwie,
  - w przypadku braku norm i świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie, uzyskać pisemną zgodę inwestora na ich zastosowanie, akceptowane przez właściwą jednostkę naukowo – badawczą, np. Instytut Techniki Budowlanej.
2. Do wykonywania okien, drzwi, wrót, balustrad, świetlików, krat oraz pozostałej ślusarki metalowej należy stosować powszechnie produkowane materiały stalowe, ze stopów aluminium i ze stopów miedzi oraz ze stali nierdzewnej – odpowiadające wymaganiom norm.
3. Do łączenia poszczególnych elementów i segmentów budowlanych oraz wyrobów ślusarki metalowej należy stosować nity, wkręty, śruby i nakrętki, które odpowiadają wymaganiom normy. Materiały spawalnicze powinny spełniać wymagania norm przedmiotowych oraz dokumentacji technicznej.

### **2.2. Składowanie i przechowywanie materiałów metalowych**

1. Warunki przechowywania elementów, materiałów pomocniczych oraz materiałów do łączenia i spawania powinny zapewniać stałą gotowość użycia ich do produkcji.
2. Materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach krytych zamkniętych o wilgotności do 70%, lub w magazynach półotwartych ( wiaty, zadaszenia ) z bocznymi osłonami przeciwdeszczowymi. Dopuszcza się przejściowe magazynowanie w magazynach otwartych po uprzednim zabezpieczeniu przed korozją i wpływami atmosferycznymi.
3. Wszystkie oczyszczone materiały i elementy należy składować suche w taki sposób, aby nie działały na nie żadne szkodliwe wpływy. Szczególnie należy trzymać z dala od tych materiałów : wapno, zaprawy budowlane, kwasy i inne substancje działające szkodliwie na metale.
4. Składanie i przechowywanie powinno być zgodne z wymaganiami norm przedmiotowych na elementy budowlane i materiały.



### **2.3. Ocena jakości materiałów przeznaczonych do wykonywania elementów ślusarsko – kowalskich**

1. Kontrola jakości materiałów wyjściowych polega na sprawdzeniu zaświadczeń o jakości i świadectw wystawianych przez producentów lub huty.
2. Przy odbiorze materiałów sprawdzeniu podlegają podstawowe wymiary, stan powierzchni oraz znaki zgodności z normami.
3. Sprawdzanie wymiarów należy przeprowadzać uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami. Sprawdzenie stanu powierzchni i wykończenia należy przeprowadzać wzrokowo w jasnym rozproszonym świetle z odległości nie mniejszej niż 50 cm, o ile normy przedmiotowe nie określają inaczej.
4. W przypadkach wątpliwych i koniecznych powinny być wykonywane badania laboratoryjne przed przekazaniem materiałów do produkcji elementów.

### **3.0. Zasady ochrony od porażenia elementów metalowych i płyt warstwowych**

1. We wszystkich budynkach, w których zastosowano elementy, segmenty i sufity podwieszane metalowe lub płyty warstwowe do instalacji elektrycznej, powinna być stosowana ochrona dodatkowa od porażenia elektrycznych, tj. powinna być uziemiona zgodnie z wymaganiami przepisów o uziemieniach i zerowaniach.
2. Rodzaj stosowanej ochrony dodatkowej powinien być zgodny z systemem ochrony przyjętym dla danego budynku wg ustaleń miejscowego Zakładu Energetycznego.
3. Wszystkie elementy, segmenty i sufity podwieszane metalowe oraz płyty warstwowe powinny być między sobą metalicznie połączone podczas montażu, a skuteczność tych połączeń powinna być sprawdzona pomiarem.
4. Odległość między uziomami nie powinna przekraczać 12 m.
5. Niezależnie od wzajemnych połączeń elementów, segmentów i sufitów podwieszanych oraz płyt warstwowych pomiędzy sobą, przynajmniej raz na każdej kondygnacji budynku powinny one być połączone z przewodem zerowym, uziomem lub przewodem ochronnym – w zależności od rodzaju systemu lub ochrony przeciwporażeniowej.
6. Na każdej kondygnacji budynku powinno być wykonane połączenie wyrównawcze, obejmujące wszystkie pomieszczenia, w których zastosowano elementy i segmenty metalowe oraz płyty warstwowe ( z uwagi na specjalny charakter budownictwa z elementów metalowych oraz zwiększonego niebezpieczeństwa pojawiania się różnic potencjałów ).

7. Elektryczne oprawy oświetleniowe stosowane w zabudowie sufitów podwieszonych powinny być tak skonstruowane, aby wszystkie części czynne były osłonięte i zapewniały bezpieczeństwo dotyku zgodnie z normą PN-83/E-06305.06.

8. Części metalowe opraw oświetleniowych dostępne do dotyku po zawieszeniu, które mogą stać się czynnymi w przypadku uszkodzenia izolacji, powinny być połączone trwale i pewnie z zaciskiem lub stykiem ochronnym. Dotyczy to również części metalowych niedostępnych po zainstalowaniu opraw, lecz mogących się stykać z częściami i powierzchniami metalowymi sufitów podwieszanych.

Połączenia i zaciski ochronne opraw oświetleniowych powinny odpowiadać normie PN-83/E-06305.07.

9. Podczas wykonywania ochrony od porażeń należy zwracać szczególną uwagę, aby nie został pominięty żaden element lub segment, składający się na zestaw ścian działowych i osłonowych, który mógłby w niekorzystnych warunkach znaleźć się pod niebezpiecznym napięciem dotyku.

10. Otrzymany monolit z całego zestawu ścian działowych, w zależności od warunków terenowych – należy zerować, poprzez przyłączenie przewodu zerowego ze złącza elektrycznego do konstrukcji nośnej – stalowej budowli lub uziemić, podłączając do uziemiacza zewnętrznego.

#### **4.0. Odbiór robót ślusarsko – kowalskich**

##### **4.1. Odbiór elementów ślusarsko – kowalskich przed wbudowaniem**

Przy odbiorze elementów ślusarsko – kowalskich przed ich wbudowaniem powinny być sprawdzone następujące cechy :

- wymiary elementów i ich części składowych,
- wymiary gotowego elementu i jego kształt,
- prawidłowość wykonanych połączeń ( przekroje, długość i rozmieszczenie spawów, nitów, śrub itp. ) oraz rozstaw otworów na nity i śruby, średnice otworów oraz sprawność działania części ruchomych,
- wielkość luzów między ruchomymi elementami składowymi,
- dotrzymanie dopuszczalnych odchylek w wymiarach, kątach i płaszczyznach,
- oczyszczenie wyrobu ze rdzy, brudu, zaoliwień i innych zanieczyszczeń,
- zabezpieczenie wyrobu przed korozją,
- zgodność z dokumentacją techniczną.

## **4.2. Odbiór elementów po wbudowaniu i wykończeniu**

Przy odbiorze elementów ślusarsko – kowalskich wbudowanych powinny być sprawdzone :

- prawidłowość osadzenia elementu w konstrukcji budowlanej,
- dokładność uszczelnienia ościeżnic elementu z ościeżami otworów lub ścianami,
- prawidłowość działania elementów ruchomych i urządzeń zamykających,
- zgodność wbudowanego elementu z projektem,
- inne, których sprawdzenie komisja odbioru uzna za niezbędne dla jakości wykonanych robót.

## **4.3. Badania przy odbiorze robót**

### **4.3.1. Wymagane badania**

Do oceny wartości technicznej danego elementu ślusarsko – kowalskiego powinny być przedłożone wyniki badań :

- materiałów użytych do wykonania wyrobu ( ewentualnie zaświadczenia o jakości materiałów wystawione przez producenta ),
- gotowego wyrobu,
- prawidłowości osadzenia i zamocowania wyrobów.

### **4.3.2. Badanie materiałów**

1. Badanie materiałów zastosowanych do wykonania elementów należy przeprowadzić pośrednio na podstawie załączonych „Zaświadczeń o jakości” wystawionych przez producenta oraz zaświadczeń wykonawcy z kontroli jakości elementów, stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz normami państwowymi.

2. W przypadku gdy producent elementów przeprowadzał badania jakości materiałów we własnym zakresie, wyniki tych badań powinny być dołączone do dokumentacji odbiorczej.

### **4.3.3. Badanie gotowych elementów**

1. Badanie elementów ( wyrobów ) ślusarsko – kowalskich powinno co najmniej obejmować sprawdzenie :

- wymiarów,
- wykończenia powierzchni,
- zabezpieczenia antykorozyjnego,
- rodzajów, liczby i wielkości okuć oraz ich zamocowania i działania,
- połączeń konstrukcyjnych,

- prawidłowego działania części ruchomych.

Wymienione badania należy przeprowadzać przy odbiorze każdej partii elementów.

2. W skład partii elementów przeznaczonych do badań powinny wchodzić elementy ślusarsko – kowalskie jednego rodzaju i jednego typu.
3. Sprawdzenie powinno dotyczyć :
  - wymiarów – taśmą stalową z dokładności do 1 mm, suwmiarką i szczelinomierzem,
  - wykończenia powierzchni – za pomocą liniału metalowego mierniczego i szczelinomierza,
  - zabezpieczenia antykorozyjnego – makro – skopowo, przez pomiar grubości powłoki i jej szczelności ; powłoki nie powinny wykazywać pęcherzy, odprysków, łuszczenia lub pęknięć,
  - rodzajów, liczby i wielkości okuć – na zgodność z dokumentacją techniczną oraz ich zamocowania i działania przez oględziny i skontrolowanie ruchu elementów ruchomych,
  - połączeń konstrukcyjnych – na zgodność z niniejszymi warunkami technicznymi i wymaganiami norm państwowych lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Z przeprowadzonych sprawdzeń należy sporządzić protokół odbioru, w którym powinna być również podana ocena jakości wykonanego elementu.

#### **4.3.4. Badanie jakości wbudowania**

1. Do odbioru powinna być przedłożona powykonawcza dokumentacja techniczna danego rodzaju robót, wyniki sprawdzeń oraz dziennik robót, o ile taki był prowadzony ( ew. wyciągi z zapisów w dzienniku budowy).
2. Przed przystąpieniem do badań należy sprawdzić zgodność sposobu wbudowania z dokumentacją techniczną i zapoznać się z ewentualnymi zmianami dokonanymi w trakcie wykonywania robót.
3. W trakcie odbioru robót należy sprawdzić :
  - stan i wygląd ościeży pod względem równości, pionowości i spoziomowania,
  - rozmieszczenie miejsc zamocowania i sposób osadzenia elementów,
  - uszczelnienie przestrzeni między ościeżami ( ścianą ) i wbudowany elementem pod względem cieplnym i przed przenikaniem wody opadowej,
  - stan i wygląd wykończenia wbudowanych elementów na zgodność z dokumentacją i niniejszymi warunkami,
  - prawidłowość działania części ruchomych elementu,

- szczelność wbudowanego elementu na infiltrację powietrza i przenikanie wody opadowej przez element.
- 4. Z dokonanego odbioru robót należy sporządzić protokół, w którym powinny być wymienione zauważone usterki.

#### **4.3.5. Ocena wyników badań**

1. Jeżeli wszystkie przeprowadzone badania dadzą wynik dodatni, wykonane roboty ślusarsko – kowalskie należy uznać za zgodne z dokumentacją techniczną i niniejszymi warunkami technicznymi.
2. W przypadku gdy chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, należy albo całość robót albo tylko ich część uznać za nie zgodną z niniejszymi warunkami technicznymi.
3. W razie uznania całości lub części robót ślusarsko – kowalskich za niezgodną z wymaganiami technicznymi, komisja przeprowadzająca odbiór robót powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo odrzucić roboty, czy też dokonać poprawek w celu doprowadzenia robót do zgodności z ustalonymi w projekcie wymaganiami technicznymi i niniejszymi warunkami.

#### **5.0. Przepisy, opracowania pomocnicze i normy**

PN-75/B-89020	Wyroby budowlane z tworzyw sztucznych. Okładziny na poręcze z polichlorku winylu.
PN-83/E-06305,06	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Połączenia i zaciski ochronne.
PN-71/H-04651	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
PN-82/H-97005	Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki cynkowe.
PN-83/H-97006	Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki niklowe, nikłowo – chromowe i miedziowo – nikłowo – chromowe na stali.
PN-82/H-97008	Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki kadmowe.
PN-83/H-97009	Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki niklowe i nikłowo – chromowe na miedzi i stopach miedzi.
PN-83/H-97013	Ochrona przed korozją. Konwersyjne powłoki chromianowe na aluminium.
PN-83/H-97017	Ochrona przed korozją. Elektrolityczne powłoki miedziowo – nikłowe i miedziowo – nikłowo – chromowe na stopach cynku.

PN-82/H-97018	Ochrona przed korozją. Konwersyjne powłoki chromianowe na cynku i kadmie.
PN-80/H-97023	Ochrona przed korozją. Anodowe powłoki tlenkowe na aluminium.
PN-75/M-02046	Średnice otworów przejściowych dla śrub i wkrętów.
PN-80/M-02138	Tolerancje kształtu i położenia. Wartości.
PN-78/M-02139	Odchyłki wymiarów nietolerowanych.
PN-82/M-66136	Obróbka plastyczna. Otwory z wywiniętym obrzeżem pod gwint w blachach. Wymiary.
PN-82/M-82054	Śruby, wkręty i nakrętki.
PN-62/M-82068	Nawiercenia pod łby stożkowe wkrętów.
PN-83/M-82971	Nity rurkowe z rdzeniem.
PN-64/N-01255	Barwy i znaki bezpieczeństwa.
PN-75/N-08000	Dane ergonomiczne do projektowania. Wymiary ciała ludzkiego.
BN-77/3601-01	Odchyłki nietolerowanych wymiarów, kształtu i położenia dla wyrobów przemysłu motoryzacyjnego.
BN-80/3702-03	Powłoki cynkowe zanurzeniowe na wyrobach dla okrętownictwa.