

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### SST 1.1.1. - Roboty tynkarskie zewnętrzne (renowacyjne)

CPV 45410000-4 - Tynkowanie

#### 1 Wstęp

##### 1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej standardowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru tynków renowacyjnych zewnętrznych w technologii tynków szerokoporowych.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych to zbiór:

- wymagań w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych,
- wymagań dotyczących właściwości materiałów budowlanych, obejmujących w szczególności właściwości materiałów,
- wymagań dotyczących sposobu wykonania i oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót oraz określenie zakresu prac, które powinny być ujęte w poszczególnych pozycjach przedmiaru, zaliczanego do dokumentacji projektowej.

##### 1.2 Zakres stosowania SST

Standardowa Specyfikacja Techniczna (SST) stanowi podstawę do opracowania szczegółowych specyfikacji technicznych (SST) - dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zlecaniu i realizacji robót których przedmiotem w całości lub części jest wykonanie tynków renowacyjnych zewnętrznych w technologii tynków szerokoporowych

Oznacza to, że osoba sporządzająca dokumentację projektową i odpowiednie szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wykorzystać niniejsze opracowanie w całości lub części, wprowadzić zmiany, uzupełnienia, skreślenia lub uściślenia odpowiednie dla przewidzianych projektem robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji robót, które są niezbędne do określenia ich standardu i jakości.

##### 1.3 Zakres robót objętych SST

Tynki renowacyjne (zwane również tynkami szerokoporowymi), których dotyczy specyfikacja, stanowią warstwę ochronną, wyrównawczą, magazynującą szkodliwe sole, kształtują również formę architektoniczną tynkowanego elementu. Nanoszone są ręcznie lub mechanicznie. Producent zaleca je do prowadzenia robót remontowych zawilgoconych i zasolonych murów oraz sklepień szczególnie w obiektach zabytkowych.

Jeżeli budynek nie posiada izolacji lub stare uszczelnienie przestało spełniać swoje zadanie, to wilgoć znajdująca się w otoczeniu może bez przeszkód wnikać do elementów budowli. Wraz z wodą przedostają się do murów roztwory chlorków, siarczanów i azotanów, które następnie transportowane są kapilarnie do wyższych partii obiektu. Przy dłuższym okresie zawilgocenia, braku zdecydowanej reakcji użytkownika może dojść do szeregu niekorzystnych zjawisk. Na murach pojawią się zawilgocenia, przebarwienia powłok malarskich, złuszczenia tynków, wykwity soli. Kryształki soli powstające wewnątrz materiału budowlanego wielokrotnie zwiększają objętość powodując niszczenie tynków i murów. Proces ten może powtarzać się wielokrotnie, bowiem sole higroskopijnie chłoną wilgoć z powietrza. Zjawisko niszczenia tynków i murów zewnętrznych może ulec spotęgowaniu w okresie zimowym na skutek cyklicznego zamarzania wody. Wykonanie nowej izolacji poziomej oraz pionowej przerwie napływ wilgoci w głąb murów. W miarę upływu czasu mury będą wysychać, zgromadzona w nich wilgoć będzie odparowywać. Na powierzchniach ścian będą natomiast krystalizować szkodliwe sole budowlane niszcząc cegły w murze oraz tynki.

W obiektach zawilgoconych ściany i stropy mogą być również porażone biologicznie przez mchy, porosty, glony, bakterie oraz grzyby pleśniowe.

Prace renowacyjne powinny, więc zmierzać do tego, aby stosować materiały, które będą magazynować krystalizujące sole oraz umożliwić stopniowe wysychanie zawilgoconym murom i zlikwidują skażenia biologiczne.

Tynki renowacyjne tak jak tynki zwykłe ze względu na miejsce stosowania, rodzaj podłoża, rodzaj zaprawy, liczbę warstw i technikę wykonania powinny odpowiadać normie PN-70/B-10100 p. 3. "Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze".

Przy wykonaniu tynków renowacyjnych należy przestrzegać zasad podanych w normie PN-70/B-10100 p. 3.1.1.

#### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami oraz przepisami i oznaczają:

- **roboty budowlane** - wszystkie czynności związane z wykonaniem prac izolacyjnych zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej,
- **Wykonawca** - osoba lub organizacja wykonująca roboty budowlane,
- **wykonanie** - wszystkie działania przeprowadzane w celu wykonania robót,
- **procedura** - dokument zapewniający jakość; definiujący, jak, kiedy, gdzie i kto wykonuje i kontroluje poszczególne operacje robocze; procedura może być zastąpiona normami, aprobatami technicznymi i instrukcjami,
- **ustalenia projektowe** - dane opisujące przedmiot i wymagania dla określonego obiektu lub opisujące roboty niezbędne do jego wykonania,
- **podłoże** - element konstrukcji budowli, budynku, na powierzchni którego wykonana będzie dana operacja,

#### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania prac oraz za zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami inspektora Nadzoru.

### 2 Materiały

#### 2.1 Renowacyjny tynk nawierzchniowy

jednokomponentowa, mineralna, modyfikowana polimerami renowacyjna zaprawa tynkarska na bazie wyselekcjonowanych kruszyw, białego cementu odpornego na działanie szkodliwych soli oraz spoiw hydraulicznych. Dzięki porowatości posiada zdolność do wieloletniej akumulacji produktów krystalizacji soli a wysoka dyfuzyjność daje efekt osuszania ścian. jest łatwy do obróbki, może być zacierany "na gładko"

<b>Parametry techniczne:</b>	5,5-6,5 dm <sup>3</sup> /worek 25kg
Zapotrzebowanie wody	ok. 5 MPa
Wytrzymałość na ściskanie	ok. 12,5kg/m <sup>2</sup> na 1cm grubości warstwy
Zużycie	od +5°C do +30°C
Temperatura obróbki	klasa A1
Reakcja na ogień Absorpcja	ok. 0,3 kg/m <sup>2</sup>
wody Penetracja wody	mniej niż 5 mm
Przepuszcz. Pary wodnej	mniej niż 15
Przyczepność do podłoża	ponad 0,2 MPa
czas mieszania	ok. 2-3 min.
czas użycia	ok. 2 godz.
wysychania	ok. 1 dzień na 1 mm grubości

Renowacyjny tynk nawierzchniowy spełnia wymagania WTA oraz PN-EN 998-1/2003

**Dane produktu:**

Opakowanie	worki 25 kg (palety 48 worków = 1200kg)
Składowanie	przechowywać w suchych i chłodnych pomieszczeniach w oryginalnych opakowaniach do 6 miesięcy.
Kolor biały	

**2.2 Renowacyjny tynk podkładowy**

Jednokomponentowa, mineralna, modyfikowana polimerami renowacyjna zaprawa tynkarska na bazie wyselekcjonowanych kruszyw, szarego cementu odpornego na działanie szkodliwych soli oraz spoiw hydraulicznych. Dzięki porowatości posiada zdolność do wieloletniej akumulacji produktów krystalizacji soli a wysoka dyfuzyjność daje efekt osuszania ścian. Jest łatwy do obróbki. Charakteryzuje się dobrą przyczepnością do podłoża, może być nakładany warstwą o zmiennej grubości.

**Parametry techniczne:**

Zapotrzebowanie wody Wytrzymałość na ściskanie Zużycie	4,5-5,0 dm <sup>3</sup> /worek 25kg ok. 5 MPa
Reakcja na ogień Absorpcja wody	ok. 12,5kg/m <sup>2</sup> na 1cm grubości warstwy klasa
Penetracja wody Przepuszcz. Pary wodnej Przyczepność do podłoża Czas mieszania Czas użycia Czas wysychania	A1 W 0 mniej niż 5 mm mniej niż 15 ponad 0,2 MPa
Grubość warstwy Renowacyjny tynk podkładowy spełnia <b>Dane produktu:</b>	ok. 2-3 min. ok. 2 godz.
Opakowanie Składowanie	ok. 1 dzień na 1 mm grubości 15-30 mm w jednej warstwie wymagania WTA oraz PN-EN 998-1/2003
Kolor	

worki 25 kg (palety 48 worków = 1200kg)  
przechowywać w suchych i chłodnych pomieszczeniach w oryginalnych opakowaniach do 6 miesięcy.  
szary

**2.3 Renowacyjna warstwa szczepna**

Jednokomponentowa, mineralna, modyfikowana polimerami zaprawa na bazie specjalnego cementu odpornego na działanie szkodliwych soli z dodatkiem środków poprawiających przyczepność. Zaprawa wzmacnia podłoże przed ułożeniem tynków renowacyjnych i wyrównuje jego chłonność.

**Parametry techniczne:**

Zapotrzebowanie wody	4,5-5,0 dm <sup>3</sup> /worek 25kg
Zużycie	ok. 4-5 kg/m <sup>2</sup>
Reakcja na ogień	klasa A1
Absorpcja wody	W 0
Penetracja wody	mniej niż 5 mm
Przepuszcz. Pary wodnej	mniej niż 15
Przyczepność do podłoża	ponad 0,2 Mpa
Czas mieszania	ok. 2-3 min.
Czas użycia	ok. 2 godz.
Uziarnienie	4mm
Temperatura obróbki	od +5°C do +30°C

Renowacyjna warstwa szczerwna spełnia wymagania WTA oraz PN-EN 998-1/2003

**Dane produktu:**

Opakowanie	worki 25 kg (palety 48 worków = 1200kg)
Składowanie	przechowywać w suchych i chłodnych pomieszczeniach w oryginalnych opakowaniach do 6 miesięcy.
Kolor szary	

**2.4 Woda**

Do przygotowania zapraw i skraplania podłoża stosować można wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-88/B-32250 "Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw". Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

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

**2.5 Warunki przyjęcia na budowę materiałów tynkarskich**

Materiały do robót tynkarskich mogą być przyjęte na budowę, jeżeli spełniają następujące warunki

- są zgodne z wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji
- są właściwie opakowane i oznakowane
- termin przydatności do użycia nie został przekroczony
- worki zaprawy pod naciskiem nie wskazują na stwardnienie (co mogłoby wskazywać na przechowywanie w wilgotnych warunkach)

**3 Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do prac powinien posiadać następujący sprzęt i narzędzia:

- do przygotowania podłoża - sprzęt do mycia hydrodynamicznego, młotki, szczotki druciane, urządzenia do skuwania, frezowania, śrutowania i do szlifowania powierzchni betonowych,
- do przygotowania zapraw - mieszarka lub betoniarka wolnospadowa, naczynia i mieszadło na wolnoobrotowej wiertarce
- do nakładania i zacierania zapraw -zwykłe narzędzia tynkarskie (kielnia, paca)

**4 Transport**

Materiały są konfekcjonowane i dostarczane w pojemnikach (worki, wiaderka, kubły). Dlatego można je przewozić dowolnymi środkami transportu wielkością dostosowanego do ilości ładunku. Ładunek powinien być zabezpieczony przed przesuwaniem i przewracaniem.

Każde opakowanie powinno zawierać etykietę z następującymi danymi:

- nazwą wyrobu,

- nazwą i adresem Producenta,
- datą produkcji i numerem partii produkcyjnej,
- terminem przydatności do użycia,
- znakiem budowlanym.

Wodę, (jeżeli nie istnieje możliwość poboru na miejscu wykonywania robót) należy dowozić w szczelnych i czystych pojemnikach lub cysternach. Zabrania się przewożenia i przechowywania wody w opakowaniach po środkach chemicznych lub w takich, w których wcześniej przetrzymywano inne płyny lub substancje mogące zmienić skład chemiczny wody.

## 5 Wykonanie robót

Warunkiem rozpoczęcia wykonywania robót tynkarskich jest zakończenie wszystkich robót stanu surowego, instalatorskich podtynkowych i montażowych których wykonanie w późniejszym czasie naraziłoby wykonane tynki na zniszczenie czy uszkodzenie.

### 5.1 Przygotowanie podłoża

Zawilgocone i zasolone obszary tynku usunąć wraz z pasem o szerokości nie mniejszej niż 80cm okalającego, nieuszkodzonego tynku. W murze ceglany spoiny powinny być nie wypełnione zaprawą na głębokość 10-15 mm od lica muru, dlatego o ile to możliwe należy je wyskrobać. Mur i spoiny przetrzeć szczotką drucianą. Wszelkie zabrudzenia, tłuste plamy czy zanieczyszczenia z farb, rdzy, sadzy usunąć przez zmycie 10% roztworem mydła lub przez wypalenie przy pomocy np. palnika gazowego.

### 5.2 Warstwa szczepna

Na oczyszczonym, matowo wilgotnym podłożu należy wykonać obrzutkę z zaprawy szczepnej RWS 05. Zaprawę należy sporządzić w następujący sposób: do wody zarobowej dosypać zawartość worka w ściśle odmierzonych proporcjach (4,0-5,0 litrów wody na 1 worek). Mieszać przy pomocy mieszadła wolnoobrotowego przez czas ok. 3 do uzyskania jednolitej, homogenicznej ciekłej masy. Przy większych powierzchniach do mieszania używać betoniarkę.

Warstwę szcpełą wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C. Przestrzegać należy wszystkich reguł sztuki budowlanej tak jak przy wykonywaniu zwykłych tynków z zapraw cementowych.

Stare i wilgotne mury obrzucić cienką warstwą za pomocą kielni tak aby obrzutka pokrywała mur maksymalnie w 50% tzw. obrzutka niepełnokryjąca. Na nowych murach warstwa szcpeła może pokrywać powierzchnię w 100%.

Należy chronić świeżo ułożoną wyprawę przed zbyt szybkim wysychaniem od wiatru, temperatury i nasłonecznienia.

### 5.3 Wykonanie tynków podkładowych

Tynki renowacyjne (podkładowy i nawierzchniowy) przygotować (wymieszać z wodą) przy zastosowaniu dowolnej mieszarki a przy niewielkich ilościach można ją także przygotować w wiadrze lub pojemniku na zaprawę przy użyciu mieszadła i wiertarki wolnoobrotowej przez czas ok. 3 do uzyskania jednolitej, homogenicznej plastycznej masy.

Zabrania się stosowania metalowych listew profilowych dla zlicowania powierzchni tynkowanych. Jeżeli już Wykonawca zastosuje je jako prowadnice dla łat tynkarskich, to po wykonaniu tynku należy je wyrwać a miejsca po ich usunięciu naprawić. Dlatego wskazane jest (aby uzyskać prawidłową pod względem równości płaszczyzny powierzchnię) wykonanie tradycyjnych pasów kierunkowych z zaprawy tego samego rodzaju co tynk.

Wyznaczenie lica powierzchni tynku wewnątrz pomieszczeń rozpoczyna się od wyznaczenia horyzontu. W tym celu w odległości 25-30 cm od sufitu, w rogach pomieszczenia, wbija się w ścianę gwoździe tak, aby wystawały ponad najbardziej wysuniętą powierzchnię tyle jaka będzie grubość tynku. Ich wysokość względem siebie sprawdzić należy za pomocą węża wodnego, poziomicy laserowej lub innego przyrządu. Pomiędzy nimi rozciąga się sznurek malarski i na jego linii osadza się gwoździe lub kołki na zaprawie, z której mamy wykonać tynk. Do osadzenia klocków nie należy używać zaprawy gipsowej, powoduje ona bowiem powstawanie plam na tynku. Również gips, którym umocowane są puszki instalacyjne lub przewody elektryczne należy usunąć a elementy te zamocować np. klejem mineralnym do glazury. Po wyznaczeniu horyzontu przystępuje się do wyznaczania lica powierzchni przyszłego tynku. W tym celu do główki skrajnego tj. narożnego gwoździa wyznaczającego horyzont przykładamy pion i po opuszczeniu go aż do podłogi wbijamy się w spoinę ściany, w odległości 15 do 20cm od podłogi, nowy gwoździe tak, aby jego główka dotykała sznurka pionu. Z kolei między tymi gwoździami napina się sznur i wzdłuż niego osadza w ścianie klocki w odległości

od 1,5 do 2m. Jednocześnie należy zwrócić uwagę na to, aby powierzchnie wszystkich klocków licowały w linii pionowej z napiętym sznurem. Tę samą czynność trzeba powtórzyć, opuszczając pion z drugiego skrajnego gwoźdźca, umieszczonego na tej samej ścianie. Następnie naciąga się sznur między gwoździemi pionowych, skrajnych rzędów i stosownie do linii wytyczonej sznurem osadza się klocki w pionowych liniach, podobnie jak poprzednio. Można, przy wprawie tynkarza, zamiast klocków zastosować narzucone placki zaprawy wyrównane packą. Po wykonaniu placków lub osadzeniu kołków przystępuje się do wykonania pasów kierunkowych, w gwarze murarskiej operacja ta potocznie nazywana jest "biciem pasów". Polega ono na tym, że na pionowe linie wyznaczone między plackami lub klockami narzuca się pasy z zaprawy i ściąga się je łątą równo z powierzchnią placków lub klocków. Użyta zaprawa musi być ta sama co tynk. Po stężeniu zaprawy na pasach usuwa się gwoździe lub klocki, a pozostałe po nich ślady zaciera narzutem z kielni. Ten tradycyjny sposób jest pracochłonny, ale umożliwia precyzyjne wyznaczenie płaszczyzny ściany. Można zamiast tego stosować listwy drewniane, ale jak wyżej to opisano, muszą one zostać usunięte przed ostatecznym wykończeniem powierzchni a do ich przymocowania zabrania się stosowanie gipsu lub klejów zawierających gips. Analogicznie wykonuje się tą operację na powierzchniach zewnętrznych ścian. W trakcie tynkowania należy utrzymywać w czystości podesty rusztowań czy posadzkę (wewnątrz pomieszczeń), aby możliwe było ponowne użycie zaprawy, która spadnie w trakcie wykonywania narzutu. Zaprawę narzuca się kielnią bądź czerpakiem równomiernie na tynkowaną powierzchnię. Sąsiednie rzuty powinny zazębiać się między sobą, dopuszczalne są niewielkie prześwity podłoża. Nadmiar należy ściągać łątą lub deską prowadząc ją ruchem falistym po pasach kierunkowych lub listwach. Zgarnięty nadmiar zaprawy wrzuca się do skrzyni. Narzut w narożach najlepiej wyrównać za pomocą pac w kształcie kątownika z ostrym lub owalnym narożem. We wnękach, na słupach itp. narzut wykonuje się przy zastosowaniu wzorników prowadzonych na tymczasowo zamocowanych listwach prowadzących (prowadnicach). Renowacyjny tynk podkładowy nakładać w jednym cyklu roboczym warstwą o grubości do 20mm. Tynku nie zacierać - szorstka powierzchnia zwiększy przyczepność tynku nawierzchniowego.

#### 5.4 Wykonanie tynków nawierzchniowych

Renowacyjny tynk nawierzchniowy nałożyć warstwą o grubości do 20mm wg tych samych zasad jak podkładowy. Po wstępnym związaniu zaprawy zatrzeć powierzchnię pacą z gąbki lub filcu aby uzyskać fakturę i gładkość zgodnie z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej czy wskazaniem Inspektora Nadzoru. Świeżo wykonane powierzchnie należy chronić przed bezpośrednim nasłonecznieniem, deszczem, obciążeniami mechanicznymi, zakurzeniem czy zapyleniem.

### 6 Kontrola jakości robót

Należy przeprowadzić badanie materiałów i podłoża, a z każdej czynności sporządzić odrębny protokół lub dokonać formalnego zapisu w Dzienniku Budowy.

#### 6.1 Badania przed przystąpieniem do robót tynkowych

Materiały:

Należy sprawdzić zgodność dostarczonych materiałów z SST. Skontrolować należy terminy przydatności, zgodność wagową.

Podłoża:

Obrabiane podłoże musi być wytrzymałe, wyrównane, chropowate i oczyszczone z zanieczyszczeń (pyłów, tłustych plam, zabrudzeń wapnem).

Geometria podłoża powinna być zgodna z projektem a odchyłki wymiarowe, równość powierzchni winny mieścić się w zakładanej tolerancji (jeżeli nie są określone warunki to: podłoże nie powinno wykazywać prześwitów pomiędzy dwumetrową łątą a powierzchnią większych niż 5mm, odchylenia podłoża od płaszczyzny poziomej lub spadku nie powinny być większe niż +/-5mm na całej długości lub szerokości podłoża i nie powinny powodować zaniku zakładanego spadku). Szczeliny dylatacyjne powinny być nieprzerwane i wypełnione właściwymi materiałami.

#### 6.2 Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań zaprawy wytwarzanej na placu budowy, a w szczególności jej marki i konsystencji, powinny wynikać z normy PN-90/B-14501 "Zaprawy budowlane zwykłe".

Wyniki badań materiałów i zaprawy powinny być wpisywane do dziennika budowy i akceptowane przez Inspektora nadzoru.

### 6.3 Badania przy odbiorze

Badania tynków zwykłych jak i renowacyjnych powinny być przeprowadzane w sposób podany w normie PN-70/B-10100 p. 4.3. i powinny umożliwić ocenę wszystkich wymagań, a w szczególności:

- zgodności z dokumentacją projektową i zmianami w dokumentacji powykonawczej,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości przygotowania podłoża,
- mrozoodporności tynków zewnętrznych,
- przyczepności tynków do podłoża,
- grubości tynku, łączna grubość tynku renowacyjnego nie może być mniejsza niż 2,0cm,
- wyglądu powierzchni tynku,
- prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi tynku,
- przestrzegania właściwej długości przerw technologicznych między poszczególnymi warstwami,
- wykończenie tynku na narożach, stykach i szczelinach dylatacyjnych.

## 7 Obmiar robót

Powierznię tynków oblicza się w metrach kwadratowych jako iloczyn długości ścian w stanie surowym i wysokości mierzonej od podłoża lub warstwy wyrównawczej na stropie do spodu stropu zgodnie z zasadami przedmiarowania opisanymi w Katalogu Nakładów Rzeczowych "KNR 2-02 Rozdział 08 i 09 - "Zasady przedmiarowania". Powierznię pilastrów i słupów oblicza się w rozwinięciu tych elementów w stanie surowym. Powierznię tynków stropów płaskich oblicza się w metrach kwadratowych ich rzutu w świetle ścian surowych na płaszczyznę poziomą. Powierznię stropów żebrowych i kasetonowych oblicza się w rozwinięciu według wymiarów w stanie surowym. Z powierzchni tynków nie potrąca się powierzchni nie otynkowanych, ciągnionych, obróbek kamiennych, kratek, drzwiczek i innych, jeżeli każda z nich jest mniejsza od 0,5m.

Ilość tynków w m<sup>2</sup> określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze..

## 8 Odbiór robót

### 8.1 Odbiór podłoża

Odbiór podłoża należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do robót tynkowych. Uznaje się, że roboty zostały wykonane prawidłowo, jeżeli wszystkie operacje technologiczne wymienione w pkt. 6 zostały ocenione pozytywnie.

### 8.2 Odbiór tynków podkładowych

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania omówione w pkt.6, dały pozytywne wyniki. Jeżeli chociaż jeden wynik badania daje wynik negatywny, tynk nie powinien być odebrany. W takim przypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- tynk poprawić i przedstawić 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 wyżej rozwiązania, usunąć tynk i ponownie wykonać roboty tynkowe.

### 8.3 Odbiór końcowy tynków

Ocenie podlegają

Ukształtowanie powierzchni, krawędzie, przecięcia powierzchni oraz kąty dwu ścienne powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne odchylenia powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej nie mogą być większe niż 3mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości kontrolnej dwumetrowej łaty.

Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku:

- pionowego - nie mogą być większe niż 2mm na 1mb i ogółem nie więcej niż 4mm w pomieszczeniu,
- poziomego - nie mogą być większe niż 3mm na 1mb i ogółem nie więcej niż 6mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ścianami, belkami itp.).

### Dopuszczalne odchylenia dla tynków zwykłych

kategoria tynku	odchylenie pow. tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku pionowego poziomego		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta w dokumentacji proj.
0 I la	nie podlegają sprawdzeniu			
II	S4mm na długości łaty kontrolnej 2m	£3mm na długości 1m	£4mm na długości 1m i £10mm na długości ściany	£4mm na długości 1m
III	£3mm i w liczbie £3 na długości łaty kontrolnej 2m	£2mm na 1m i ogółem £4mm w pomieszczeniach do 3,5m wysokości oraz £6mm w pomieszczeniach wyższych	£3mm na długości 1m i ogółem £6mm na powierzchni ściany	£3mm na długości 1m
IV IVf IVw	£2mm i w liczbie £2 na długości łaty kontrolnej 2m	£1,5mm na 1m i ogółem £3mm w pomieszczeniach do 3,5m wysokości oraz £4mm w pomieszczeniach wyższych	£2mm na długości 1m i ogółem £3mm na powierzchni ściany	£2mm na długości 1m

Powyższa tabela ma zastosowanie, gdy projektant nie określi innych dopuszczalnych odchylek. Niedopuszczalne są następujące wady:

- wykwyty w postaci nalotów krystalizujących soli na powierzchni tynków, pleśni itp.,
- trwałe ślady zacieków na powierzchni, odstawanie, odparzenia i pęcherze wskutek niedostatecznej przyczepności tynku do podłoża, spękania tynków. Odbiór gotowych tynków powinien być potwierdzony protokołem, który powinien zawierać:
  - ocenę wyników badań,
  - wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości ich usunięcia,
  - stwierdzenia zgodności lub niezgodności wykonania z zamówieniem.

## 9 Podstawy płatności

Jeżeli kontrakt (umowa) nie stanowi inaczej płaci się za każdy m2 wykonania tynków na ścianach i każdy metr bieżący ościeży, opasek i profili ciągnionych według ceny wykonania zaoferowanej przez Wykonawcę i przyjętych przez Zamawiającego.

## 10 Przepisy związane

PN-EN 1015-3:2000	Metody badań zapraw do murów. Określenie konsystencji świeżej zaprawy (za pomocą stolika rozplywu)
PN-EN 1015-4:2000	Metody badań zapraw do murów. Określenie konsystencji świeżej zaprawy (za pomocą penetrometru)
PN-EN 1015-12:2002	Metody badań zapraw do murów. Część 12. Określenie przyczepności do podłoża stwardniałych zapraw na obrzutkę i do tynkowania
PN-B-10106:1997	Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wypraw pocienionych
PN-B-10109:1998	Tynki i zaprawy budowlane. Suche mieszanki tynkarskie
PN-70/B-10100	Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-65/B-10101	Roboty tynkowe. Tynki szlachetne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-EN 1015-2:2000	Metody badań zapraw do murów. Pobieranie i przygotowanie próbek zapraw do murów
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw



## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **SST 1.1.2. - Rusztowania oraz inne roboty towarzyszące**

CPV 45262100-2 Roboty przy wznoszeniu rusztowań

#### **1. Wstęp.**

##### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.**

Przedmiotem niniejszego opracowania są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie architektoniczno-budowlanym podczas wznoszenia rusztowań.

##### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) i jest dostosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji zakresu robót wymienionych w pkt.1.1.

Projektant sporządzający dokumentację projektową i odpowiednie szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać do niniejszej standardowej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji robót, niezbędne do uzyskania wymaganego standardu i jakości tych robót.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

##### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wznoszenia i eksploatacji rusztowań.

##### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST-1.0.0 (kod CPV 45000000-7) „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót są podane w ST-1.0.0 (kod CPV 45000000-7) „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

##### **1.6. Podstawowe akty prawne**

Podstawowym prawem, które normuje działalność w budownictwie jest „Prawo budowlane” uchwalone ustawą z dn. 07.07.1994 r. (z późniejszymi zmianami), tekst jednolity Dz. U. Nr 80 z 2003 r. poz. 718. Prawo budowlane normuje wszelką działalność obejmującą sprawy projektowania, budowy, utrzymania i rozbiórki obiektów budowlanych oraz określa zasady działania organów administracji państwowej w tych dziedzinach. W rozumieniu prawa budowlanego obiektem budowlanym jest budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi, a także budowle stanowiące całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami.

„Ustawa o dozorcze technicznym” z dn. 21.12.2000 r., tekst jednolity Dz. U. Nr 122 z 2000 r. poz. 1321, określa zasady, zakres i formy wykonywania dozoru technicznego, którego celem są działania zmierzające do bezpiecznego funkcjonowania urządzeń technicznych.

## **2. Materiały.**

### **2.1. Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-1.0.0 (kod CPV 45000000-01) „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Ponadto materiały stosowane do termomodernizacji budynku powinny mieć:

- Aprobaty Techniczne lub być produkowane zgodnie z obowiązującymi normami,
- Certyfikat lub Deklarację Zgodności z Aprobata Techniczną lub PN,
- Certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- Certyfikat zgodności z zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru norm polskich
- na opakowaniach powinien znajdować się termin przydatności do stosowania

Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez producenta. Wykonawca zobowiązany jest posiadać na budowie pełną dokumentację dotyczącą składowanych na budowie materiałów przeznaczonych do termomodernizacji budynku.

### **2.2. Zastosowane materiały.**

Wszelkie materiały do termomodernizacji budynku powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach polskich lub aprobaty technicznych ITB dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie.

## **3. Sprzęt.**

### **3.1. Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-1.0.0 (kod CPV 45000000-7) „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonywania robót.**

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu innych specjalistycznych narzędzi. Wykonawca jest zobowiązany do używania takich narzędzi, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i wykonywanych robót oraz będą przyjazne dla środowiska.

Rusztowanie powinno spełniać wszelkie wymogi bezpieczeństwa określone odrębnymi przepisami.

## 4. Transport.

### 4.1. Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-1.0.0 (kod CPV 45000000-7), „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### 4.2. Transport materiałów i sprzętu.

Do transportu materiałów i sprzętu stosować następujące sprawne technicznie środki transportu:

- samochód skrzyniowy o ładowności 5-10 ton
- samochód dostawczy o ładowności 0,9 ton
- ciągnik kołowy z przyczepą

Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Jeżeli długość przewożonych elementów jest większa niż długość samochodu to wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m.

Przy załadunku i wyładunku oraz przewożeniu na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w transporcie drogowym.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportowych, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i właściwość przewożonych materiałów i sprzętów.

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportowe muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego.

## 5. Wykonanie termomodernizacji obiektu.

### 5.1. Rusztowania.

Najczęściej popełniane błędy to zła organizacja pracy na rusztowaniu, czego rezultatem są widoczne złącza technologiczne na pełnych fragmentach elewacji. Często spotyka się również niewłaściwe przygotowanie produktów, szczególnie zapraw proszkowych do rozmieszania z wodą - nie przestrzega się ilości dodawanej wody i czasów mieszania poszczególnych partii, co jest przyczyną późniejszych różnic kolorystycznych na elewacji. Prowadzenie prac nie może odbywać się w złych warunkach pogodowych, w zbyt niskich lub zbyt wysokich temperaturach.

Stosowane rusztowania powinny posiadać niezbędne atesty i dopuszczenia. Każdorazowo rusztowanie musi być dopuszczone do użytkowania przez uprawnione osoby nadzoru technicznego. Wymagane są również przeglądy okresowe zgodnie z warunkami określonymi dla danego typu rusztowania. Rusztowania powinno być zabezpieczone siatkami ochronnymi. Rusztowania powinny posiadać certyfikaty.

Informacje techniczne

*Rusztowanie systemowe - konstrukcja budowlana, tymczasowa, w której wymiary siatki, konstrukcyjnej są jednoznacznie narzucone poprzez wymiary elementów rusztowania, służącą do utrzymywania osób,*

A/ Schemat rusztowania systemowego

*hs - wysokość przęsła*

*ws- szerokość przęsła*

*ls - długość przęsła*

- 1. stężenie płaszczyzny pionowe:** zamknięte ramy ze wzmocnieniem narożnym lub bez, otwarte ramy, ramy drabinowe z włazami, sztywne połączenia pomiędzy poprzecznicami i rurami pionowymi, klamry stężeń oraz inne elementy używane jako wzmocnienie pionowo
- 2. stężenie płaszczyzny poziomej:** ramy, płyty ramowe, klamry stężeń i sztywne połączenia pomiędzy poprzecznicami i podłużnicami oraz inne elementy używane jako wzmocnienie poziome
- 3. słupek poręczowy;** rura z łącznikami umożliwiającą zamontowanie poręczy na ostatniej kondygnacji rusztowania
- 4. stężenie wspornika** rura zakończona łącznikami służąca do podparcia wsporników rozszerzających rusztowanie -element stosowany sporadycznie bez zasadniczego znaczenia konstrukcyjnego
- 5. węzeł :** miejsce rozłącznego połączenia dwóch lub więcej elementów rurowych,
- 6. Stężenie wzdłużne**
- 7. Stojak:** element pionowy
- 8. Poprzecznicą:** poziomy element zazwyczaj tworzący kat prosty z elewacją budynku
- 9. Podłużnicą:** poziomy element zazwyczaj równoległy do elewacji budynku, zgodny z kierunkiem dłuższego wymiaru rusztowania
- 10. Odciąg:** element łączący rusztowanie z kotwą w elewacji budynku
- 11. Pomost:** jeden lub więcej podestów, które tworzą miejsce do pracy pomiędzy dwoma stojakami
- 12. Wspornik:** element konstrukcyjny rusztowania zamontowany na konstrukcji nośnej, służący do układania dodatkowych pomostów roboczych lub daszków ochronnych
- 13. Podłużnica wzmacniająca:** Belka kratowa stosowana do pokonywania przeszkód typu przejścia nad przejazdami , daszkami itp. o rozpiętości większej niż 3m ( w rusztowaniach systemowych )
- 14. Podstawka:** sztywna płyta, służąca do rozłożenia nacisku na większą powierzchnię
- 15. Fundament**
- 16. Dźwigar mostujący:** podest- prefabrykowana lub nie, samodzielnie przenosząca obciążenie, i mogąca stanowić część konstrukcji rusztowań
- 17. Rama pozioma:** element pracujący po zamontowaniu rusztowania w pozycji poziomej, składający się z dwóch podłużnic połączonych poprzeczkami
- 18. Kotew:** element wmontowany lub przytwierdzony do elewacji budynku w celu zamontowania odciągu
- 19. Rama pionowa:** główny element pracujący po zamontowaniu rusztowania w pozycji pionowej, składający się z dwóch stojaków połączonych poprzeczkami
- 20. Konstrukcja osiatkowania:** siatki ochronne stosowane na rusztowaniach przy traktach komunikacyjnych – zabezpieczają rusztowania przed upadkiem z wysokości przedmiotów i materiałów budowlanych
- 21. Poręcz główna**
- 22. Poręcz pośrednia**
- 23. Bortnica : krawężnik**
- 24. Zabezpieczenie boczne**
- 25. Podstawka śrubowa:** podstawka z elementem do pionowej regulacji
- 26. Złącze:** element używany do łączenia dwóch rur
  - złącze krzyżowe : złącze używane do łączenia dwóch rur przecinających się pod kątem prostym
  - złącze obrotowe: złącze używane do łączenia dwóch rur przecinających się pod dowolnym kątem
  - złącze równoległe : złącze używane do łączenia dwóch równoległych rur.
  - złącze wzdłużne : złącze używane do łączenia dwóch rur współosiowo wzdłuż linii prostej

#### **Instrukcje montażu i eksploatacji rusztowań - zakres stosowania systemu**

Każde rusztowanie stawiane na budowie musi posiadać dokumentację techniczną . Dokumentację techniczną może stanowić instrukcja montażu i eksploatacji rusztowań opracowana przez producenta rusztowania i/lub projekt techniczny sporządzony dla konkretnego przypadku rusztowania , który nie jest

objęty instrukcją montażu i eksploatacji lub też takiej instrukcji nie posiada. Standardowa instrukcja montażu i eksploatacji sporządzona przez producenta rusztowania powinna zawierać :

*Nazwę producenta z danymi teleadresowymi ;*

*System rusztowania ;*

- *rusztowanie ramowe ;*
- *rusztowanie modułowe ;*
- *rusztowanie ruchome lub inne ;*

*Zakres stosowania rusztowania ze szczególnym uwzględnieniem podziału rusztowań na typowe i nietypowe w którym powinny się znaleźć informacje na temat:*

- Dopuszczalne obciążenie użytkowe pomostów roboczych ;*
- Dopuszczalne wysokości rusztowań dla których nie ma konieczności wykonania projektu technicznego ;*
- Dopuszczalne parcie wiatru ( strefa obciążenia wiatrem ) , przy którym eksploatacja rusztowań jest możliwa bez wykonania dodatkowego projektu technicznego ;*
- Sposób montażu i warunki eksploatacji urządzeń transportu pionowego ( wciągarki )*
- Informację na temat ilości poziomów roboczych i ich wyposażenia ;*
- *Warunki montażu i demontażu rusztowania .*
- Schematy montażowe konstrukcji rusztowań typowych*
- Sposób postępowania w przypadku montażu rusztowania nietypowego;*
- Specyfikację elementów które należą do danego systemu rusztowania ;*
- Wzór protokołu odbioru;*
- Wymagania montażowe i eksploatacyjne*
- Zasady montażu i demontażu rusztowania*

Na podstawie zawartych w instrukcji montażu i eksploatacji informacji można ocenić , czy dany przypadek rusztowania jest rusztowaniem typowym ( mieści się w zakresie stosowania rusztowania ) i budowa tego rusztowania możliwa jest bez sporządzania dodatkowego projektu technicznego. W takim przypadku należy każdorazowo zapoznać się z instrukcją i elementami systemu przed rozpoczęciem pracy na danym systemie rusztowania.

W przypadku , gdy budowane rusztowanie nie mieści się w zakresie stosowania danego systemu (rusztowanie nietypowe ) konieczne jest opracowanie projekt dla tego rusztowania . Projekt techniczny powinien zawierać szkice konstrukcji rusztowania oraz obliczenia statyczne.

## **Dokumenty przy budowie i eksploatacji rusztowań**

Każde działanie związane z budową i eksploatacją rusztowania należy odpowiednio dokumentować . Dobrym narzędziem do tego celu jest schemat działań i odpowiednich dokumentów związanych z tymi działaniami.

### **Wzorcowy schemat działań i dokumentów przy budowie i eksploatacji rusztowań**

**Krok 1** - każdorazowo należy określić postać geometryczną rusztowania W przypadku gdy założony schemat rusztowania pokrywa się ze schematem zamieszczonym w instrukcji montażu i eksploatacji wydanej przez producenta dla danego typu rusztowania wystarczy wykonać szkice i na podstawie tych szkiców specyfikację elementów rusztowania. Rusztowania takie nazywamy rusztowaniem **typowym**. Jeżeli siatka konstrukcyjna rusztowania nie pokrywa się z zamieszczonymi w instrukcji schematami lub do montażu konieczne jest użycie elementów spoza systemu należy wykonać projekt techniczny rusztowania. Rusztowanie takie nazywamy **nietypowym**.

**Krok 2** - montaż rusztowania należy wykonywać według zasad zawartych w instrukcji montażu rusztowania, W celu właściwego i bezpiecznego wykonania montażu monter powinien znać instrukcję montażu dla danego rusztowania. Jako instrukcję montażu najczęściej stosuje się instrukcję montażu i eksploatacji producenta, jednak w przypadku rusztowań o znacznym stopniu skomplikowania konieczne jest opracowanie instrukcji montażu dla konkretnego rusztowania

**Krok 3** - najważniejszym działaniem w budowie i eksploatacji rusztowania jest odbiór techniczny rusztowania. Po zakończeniu montażu rusztowania wykonuje się jego przegląd przy udziale zamawiającego i przekazuje do eksploatacji. Wynikiem przeglądu jest sporządzenie protokołu odbioru rusztowania.

*Uwaga : rusztowanie nie może być eksploatowane przed dokonaniem odbioru*

#### Definicje

Najnowsze i najbardziej aktualne definicje rusztowań podano w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dnia 19 marca 2003 r.)

**Rusztowanie robocze** - konstrukcja, budowlana, tymczasowa, z której mogą być wykonywane prace na wysokości, służąca do utrzymywania osób, materiałów i sprzętu;

Do grupy rusztowań roboczych zaliczane są wszystkie rusztowania wykorzystywane do prac na wysokości zarówno w budownictwie przemysłowym jak i miejskim. Mogą to być wszystkie typy rusztowań łącznie z rusztowaniami jezdnyymi.

**Rusztowanie ochronne** - konstrukcja budowlana, tymczasowa, służąca do zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości ludzi oraz przedmiotów;

Do grupy rusztowań ochronnych zalicza się wszystkie rusztowania nie służące do wykonywania pracy, lecz stanowiące zabezpieczenie przed upadkiem z wysokości. Takimi rusztowaniami są np. rusztowania do prac dekarских lub rusztowania wznoszone wraz z budynkiem jako zabezpieczenie przed upadkiem z wysokości.

Istotnym elementem rusztowań fasadowych jest ich zakotwienie. Sposób zamocowania oraz ilość kotew określają instrukcje montażu poszczególnych systemów rusztowań lub dokumentacja techniczna. Sprawdzenie zakotwienia polega na porównaniu siatki kotwień ze szkicem, dokonaniu pomiarów siły wyrywającej kotwy oraz sprawdzeniu ich usytuowania. Informacje te dla rusztowań typowych zawarte są w instrukcji montażu. W pozostałych przypadkach powinny być określone w projekcie technicznym. Kotwy na skrajnych pionach rusztowania powinny być zamocowane w sposób umożliwiający przeniesienie obciążeń równoległych do ściany. Usytuowanie kotew powinno umożliwiać swobodne poruszanie się po rusztowaniu i być wykonane możliwe najbliżej węzła rusztowania oraz prostopadle do ściany. Po wejściu na teren budowy sprawdzamy wygradzenie strefy niebezpiecznej. Wymiary i sposób wygradzenia tej strefy określono w przywołanym wcześniej rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003 r. Konieczne jest również zwrócenie uwagi na zachowanie porządku na budowie (nieskładowanie materiału i sprzętu montażowego w ciągach komunikacyjnych lub innych miejscach do tego nie przeznaczonych).

Rusztowania systemowe mogą służyć zarówno jako rusztowania robocze jak i rusztowania ochronne.

(wzór)

**Logo firmy montażowej**

#### PROTOKÓŁ ODBIORU TECHNICZNEGO RUSZTOWANIA

1. Numer rejestracyjny protokołu:.....
2. Data odbioru rusztowania:.....
3. Wykonawca montażu rusztowania:.....  
.....
4. Użytkownik rusztowania (zleceniodawca montażu):.....  
.....

5. Miejsce montażu rusztowania i jego powierzchnia (objętość):.....

.....

6. Typ rusztowania:.....

7. Dopuszczalna nośność podestów roboczych: 1,5 kN/m<sup>2</sup>; 2 kN/m<sup>2</sup>; 2,5 kN/m<sup>2</sup>.....

8. Wykonawca przekazał użytkownikowi następujące dokumenty odbiorowe:

a) dokumentację techniczną (statykę) rusztowania,

.....

b) instrukcję eksploatacji rusztowania,

.....

c) inne:.....

9. Oświadczenie: wykonawca stwierdza, że rusztowanie opisane niniejszym protokołem jest kompletne,

zostało zmontowane zgodnie ze sztuką budowlaną, dokumentacją techniczno-eksploatacyjną

(dawniej DTR) i instrukcją montażu wydaną przez producenta oraz zgodnie z wymogami bezpieczeństwa i higieny pracy. Montaż wykonali uprawnieni montażyści.

Komisja odbiorowa stwierdza, że rusztowanie nadaje się do eksploatacji bez uwag.

10. Skład komisji odbiorowej:

..... – Użytkownik.....

..... – Użytkownik.....

..... – Wykonawca.....

(imiona i nazwiska) (podpisy)

-       Data zgłoszenia rusztowania do demontażu:.....

#### 5.7. Roboty montażowe.

Roboty prowadzić zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 roku (Dz.U. 2003 nr 47 poz.401 z późniejszymi zmianami) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Przed rozpoczęciem robót na ścianach zewnętrznych należy wykonać rusztowanie oraz dokonać komisyjnego odbioru rusztowania. W skład komisji odbiorowej rusztowania wchodzić powinien kierownik budowy, inspektor nadzoru oraz brygadzieta wykonujący prace rusztowaniowe, jak również brygadzieta robót wykonywanych z pomostów rusztowań. Z prac odbiorowych powinien zostać spisany protokół odbioru oraz powinien zostać dokonany wpis w dzienniku budowy.

Planowane roboty budowlane są o powszechnie znanych standardach, jakość robót wykonywanych, szczegóły technologiczne oraz tolerancje wymiarowe powinny być zgodne z normami.

## **Rusztowania**

**Montaż i demontaż** rusztowań powinien być wykonywany przez osoby przeszkolone w zakresie montażu , eksploatacji i demontażu rusztowań pod kierownictwem osoby uprawnionej.

Montaż rusztowań należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną (instrukcją) dla danego typu rusztowań .

Poszczególne elementy rurowe należy łączyć za pomocą złączy wzdłużnych w różnych płaszczyznach poziomych i pionowych , w celu zapewnienia komunikacji przez przejścia dopuszcza się podwieszanie stojaków **rusztowania** tylko dla jednej pary stojaków .

### **Posadowienie rusztowania**

Stojaki **rusztowania** należy posadowić na podkładach drewnianych lub innych ułożonych na podłożu , zapewniających rozłożenie obciążenia przenoszonego przez stojaki na odpowiednio większą powierzchnię podłoża.

Obciążenie jednostkowe od konstrukcji **rusztowania** nie powinno być większe od obciążenia dopuszczalnego dla danej konstrukcji podłoża .

### **Kontrola wykonanych rusztowań**

Kontrolę wykonanych rusztowań należy przeprowadzać na podstawie następujących dokumentów: dokumentacji technicznej rusztowań, protokół z badania jakości materiałów i elementów oraz zbadania podłoża, urządzeń odgromowych itp. zapisów w dzienniku budowy dotyczących wykonania sprawdzanego **rusztowania**.

Kontrola rusztowań powinna obejmować: sprawdzanie zachowania wymagań ogólnych, stan podłoża, posadowienie, stężenia, zakotwienia, pomosty robocze i zabezpieczające, urządzenia piorunochronne, przebieg linii elektrycznych oraz zabezpieczeń **rusztowania**.

Kontrolę należy przeprowadzać w sposób określony w normach państwowych dla danego rodzaju **rusztowania** metalowego **Rusztowania** należy uważać za wykonane prawidłowo, jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni. W przypadku stwierdzenia niezgodności, usterki należy usunąć i dokonać ponownego odbioru technicznego **rusztowania**.

Z przeprowadzenia odbioru **rusztowania** należy sporządzić protokół, w którym powinna być zawarta decyzja o dopuszczeniu lub niedopuszczeniu **rusztowania** drewnianego do użytkowania i wykonywania na nim robót budowlanych.

W przypadku rusztowań z rur stalowych przeznaczonych do celów specjalnych, **rusztowania** takie powinny być wykonane zgodnie z projektem, w którym powinny być uwzględnione obciążenia zasadnicze i dodatkowe, odzwierciedlające najbardziej niekorzystny układ występujący w warunkach eksploatacji i poszczególnych faz montażu.

### **Rusztowania przyścienne z rur stalowych**

#### **Przeznaczenie rusztowań**

**Rusztowania** przyścienne z rur stalowych przeznaczone są do robót budowlanych (murowych, tynkowych, okładzinowych, malarskich, blacharskich i innych) nie wymagających gromadzenia na pomostach roboczych dużej ilości materiałów budowlanych.

Dopuszczalne obciążenie pionowe **rusztowania** nie powinno być większe niż:

100—150 daN/m<sup>2</sup> — dla rusztowań typu lekkiego,



200—400 daN/m<sup>2</sup> — dla rusztowań typu ciężkiego.

Najmniejsze obciążenie pionowe, jakie powinien przenieść każdy element konstrukcyjny **rusztowania**, na którym może stanąć robotnik z narzędziami, powinno wynosić 80 daN ze współczynnikiem obciążenia 1,2.

### Elementy rusztowania

Materiały, wymiary i wykonanie elementów rusztowań powinny być zgodne z dokumentacją techniczną i wymaganiami państwowych norm przedmiotowych.

Na elementy konstrukcyjne **rusztowania** należy stosować rury stalowe ze szwem lub bez szwu, ocynkowane lub czarne o średnicy zewnętrznej 48 mm, odpowiadające normie państwowej.

Rury czarne powinny być zabezpieczone przed korozją lakierem asfaltowym przez zanurzenie.

Rury ze szwem nie powinny wykazywać widocznych wpływów szwu na zewnętrznej powierzchni i powinny być poddane próbie spłaszczenia przy położeniu szwu w płaszczyźnie nachylonej o 90° do kierunku spłaszczenia.

Do wykonania elementów konstrukcyjnych **rusztowania** zaleca się stosowanie następujących długości rur:

na stojaki — 1,80, 3,60 i 5,40 m,

na podłużnice — 3,60 i 5,40 m,

na poprzecznice — 1,80 lub 3,60 m,

na stężenia — 3,60 m.

Złącze zamocowane na rurze odpowiedniej średnicy po dokręceniu śrub lub śruby momentem przewidzianym dla danego typu złącza powinno przenieść obciążenie 3-krotnie większe od nośności ustalonych w normach przedmiotowych. Złącze krzyżowe powinno być zdolne do przejścia obciążenia nie mniejszego niż 500 daN.

Złącze zmontowane na rurze, poddane 50-krotnemu dokręcaniu i odkręcaniu śrub dopuszczalnym momentem, przewidzianym dla danego typu złącza, powinno zachować wymagany kształt i wymiary.

Podstawki zwykłe i śrubowe powinny mieć trzpień prostopadły do płyty oporowej, a nakrętka podstawy śrubowej powinna lekko się obracać.

Elementy gwintowane powinny mieć gwint gładki, o wykonaniu zgrubnym i o pełnym profilu bez wyrw, wgniotów oraz innych wad mogących wpływać na jego wytrzymałość.

Drobne elementy **rusztowania**, np. złącza, śruby i inne, powinny być wykonane z odpowiednich rodzajów stali i odpowiadać wymaganiom zawartym w aktualnych normach państwowych lub w dokumentacji technicznej. Elementy te powinny być dostarczane na budowę i przechowywane w skrzyniach oraz zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi. Dopuszcza się za zgodą odbierającego przewożenie złączy bez opakowania, w wiązkach o masie nie przekraczającej 50 kg.

Płyty i bale pomostowe oraz pionów komunikacyjnych powinny być wykonane z drewna iglastego klasy K-27, K-21, odpowiadającej normie państwowej. Płyty pomostu powinny być zbite gwoździami w taki sposób, aby zagięte podwójnie końce gwoździ były wpuszczone w drewno; wystające końce desek, którymi opiera się płyta na poprzecznicach **rusztowania**, nie powinny mieć sęków na długości co najmniej 50 cm.

Elementy deskowania, na przykład podkłady, krawężniki, powinny być wykonane z tarcicy iglastej klasyfikowanej wytrzymałościowo klasy K-27. Końce podkładów powinny być okute bednarką o wymiarach 30X2 mm. Na deskach krawężnikowych dopuszcza się pęknięcia wzdłużne nie większe jednak niż 20 cm (od końca deski); pęknięcia poprzeczne są niedopuszczalne.

Grubość desek nośnych, płyt i bali powinna być ustalona w zależności do rozpiętości (rozstawienia podpór, poprzecznie) i obciążenia użytkowego.

### Zabezpieczenie elementów przed korozją

1. Powierzchnie elementów metalowych rusztowań nie współpracujących na zasadzie tarcia powinny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie.
2. Powierzchnie gwintowane nie ocynkowane powinny być zabezpieczone smarem antykorozyjnym.
3. Elementy drewniane powinny być impregnowane zgodnie.

#### **Montaż rusztowania -wymagania ogólne**

1. Montaż i demontaż rusztowań powinien być wykonany przez osoby przeszkolone w zakresie montażu, eksploatacji i demontażu rusztowań pod kierownictwem osoby uprawnionej.
2. Montaż rusztowań należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną (instrukcją) dla danego typu **rusztowania**.
3. Poszczególne elementy rurowe należy łączyć za pomocą złączy wzdłużnych w różnych płaszczyznach poziomych i pionowych.
4. Dokręcenie śrub złączy powinno być zgodne z normą przedmiotową.
5. W celu zapewnienia komunikacji przez bramy i przejścia dopuszcza się podwieszenie stojaków **rusztowania** tylko dla jednej pary stojaków.

#### **Posadowienie rusztowania**

1. Podłoże pod stojaki **rusztowania** powinno spełniać wymagania jak w p. 5.1.4.
2. Obciążenie jednostkowe od konstrukcji **rusztowania** nie powinno być większe od obciążenia dopuszczalnego dla danej konstrukcji podłoża.
3. Jeżeli podłoże nie spełnia warunków podanych w p. 5.1.4.1, należy wykonać wzmocnienie podłoża przed zmontowaniem **rusztowania**.
4. Wymiary podkładów należy tak dobrać, aby dla podłoża gruntowego były spełnione wymagania jak w p. 5.3.4. Minimalne wymiary podkładów pod stojakami nie powinny być mniejsze, niż podano w tabl. 5-2.
5. W przypadku posadowienia **rusztowania** na podłożu gruntowym zmarzniętym należy powierzchnię terenu uprzednio wyrównać warstwą suchego piasku. Rozstaw stojaków w rusztowaniach przyściennych

Typ <b>rusztowania</b>	Rozstaw stojaków w kierunkach	
	Podłużnym w m	Poprzecznym w m
Lekki - 1000 1500 2000 Mpa	2,5	1,05-1,35
Ciężki – 2500 4000 MPa	2,00	1,35

6. W przypadku posadowienia **rusztowania** na podłożu konstrukcyjnym powinny być spełnione wymagania jak w p. 5.3.4.2-1 i 2.
7. Posadowienie **rusztowania** na nawierzchni dróg, ulic i chodników dla pieszych jest dozwolone po uprzednim sprawdzeniu, czy nawierzchnia może przenieść obciążenie **rusztowania**, wykonaniu zabezpieczeń przed możliwością powstania urazu osób postronnych oraz po uzyskaniu zgody właściwych władz terenowych.
8. Podkłady powinny być usytuowane następująco:

podkłady należy układać na przygotowanym . podłożu, prostopadle do ściany budowli w sposób zapewniający przyleganie podłoża do całej powierzchni podkładu, stykającej się z podłożem, czoło podkładu powinno być odsunięte 5 cm od cokołu budowli; dopuszcza się układanie podkładów równolegle do ściany budowli, lecz tylko

na podłożu konstrukcyjnym, gdy zachodzi konieczność przeniesienia obciążenia skupionego od stojaka na sąsiednie elementy konstrukcyjne podłoża, przy sytuowaniu podkładów w terenie pochyłym, przy nachyleniu terenu wzdłuż **rusztowania** większym niż  $6^\circ$  (10%), należy wykonać tarasy, których szerokość powinna wynosić co najmniej 0,8 m, pas podłoża gruntowego powinien sięgać poza rząd zewnętrznych stojaków nie mniej niż 80 cm, wodę opadową z powierzchni podłoża należy odprowadzić poza szerokość pasa podłoża, na którym zostało wykonane rusztowanie.

9. Jeżeli spadek terenu, na którym ma być wzniesione rusztowanie, przekracza  $10^\circ$ , należy konstrukcję **rusztowania** wzmocnić przez założenie dodatkowych podłużnie na wysokości 20 cm od poziomu terenu, równoległe do kierunku spadku terenu.

### Siatka konstrukcyjna rusztowania

Dla rusztowań przyściennych rozstaw stojaków w zależności od obciążenia podano w tab.

Wys. Ruszt m Wymiary podkładu			
	Dług . w cm	Szer. Wcm	gub w cm
Do 20 m	180	25	42
Do 40 m	200	25	50

Dopuszcza się inny rozstaw podłużny i poprzeczny stojaków w zależności od potrzeb budowy, pod warunkiem nieprzekroczenia maksymalnego rozstawu podłużnego podanego w ta 5-3 oraz zachowania minimalnego rozstawu poprzecznego.

2. Wysokość każdej kondygnacji **rusztowania** powinna wynosić 2,0 m, licząc od wierzchu pomostu do wierzchu pomostu następnej kondygnacji.

4. Dopuszcza się stosowanie mniejszych wysokości kondygnacji, jednak nie mniej niż 1,8 m.

5. Wysokość kondygnacji **rusztowania** może być większa niż 2,0 m, jeżeli wymagają tego warunki eksploatacji **rusztowania**, lecz nie więcej niż  $h < 180$  i ( $h$  — wysokość kondygnacji albo odległość między dwoma sąsiednimi węzłami ustalającymi stojak,  $i$  — promień bezwładności poprzecznego przekroju rury).

### Stężenia poziome

1. Konstrukcje rusztowań przyściennych o wysokości ponad 20 m należy stężyć na całej długości **rusztowania** w sposób zapewniający nie-przesuwalność węzłów.

2. Rozmieszczenie stężeń w pionie powinno być takie, aby odległość pomiędzy nimi nie była większa niż 10 m i nie rzadziej niż co szóste pole rzutu poziomego.

3. Pierwsze stężenia poziome należy zakładać pod pierwszą kondygnację nad podłożem. Na terenach pochyłych, których spadek jest większy od  $6^\circ$  (10%), należy zakładać dodatkowo stężenie równoległe do spadku terenu, w odległości nie większej niż 20 cm od podłoża.

4. Stężenia poziome należy montować bezpośrednio do stojaków **rusztowania**.

### Stężenia pionowe

1. Zewnętrzne stojaki rusztowań przyściennych należy łączyć stężeniami pionowymi na całej wysokości **rusztowania**. Stężenia pionowe powinny być tak wykonane, aby zapewniały przenoszenie obciążeń poziomych działających na **rusztowania**, przy czym najniższy węzeł powinien znajdować się bezpośrednio nad podłożem

2. Stężenia pionowe powinny być rozmieszczane symetrycznie, przy czym liczba stężeń nie może być mniejsza od 2 na każdej kondygnacji **rusztowania**.

3 Odległość pomiędzy polami stężeń (przedziałami stężonymi) nie może być większa niż 10 m. Stężenia pionowe należy montować bezpośrednio do stojaków **rusztowania** lub innych elementów związanych ze stojakami.

4. Złącze stężenia powinno przylegać do węzła.

#### Kotwienie rusztowań przyściennych

1. Konstrukcję **rusztowania** przyściennego należy kotwić do ściany budowli lub budynku w sposób zapewniający stateczność i sztywność konstrukcji oraz umożliwiający przeniesienie sił zewnętrznych działających na rusztowanie, np. sił od bocznego parcia wiatru, mimośrodowe-go obciążenia statycznego, obciążeń dynamicznych wywołanych pracą ludzi, sił występujących wskutek nierównomiernego osiadania konstrukcji.
2. Liczbę zakotwień przypadającą na wycinek **rusztowania** należy ustalać na podstawie obliczeń statycznych, przyjmując warunek, że siła odrywająca rusztowanie (w kierunku prostopadłym do ściany) przypadająca na 1 kotwę nie może być większa niż 250 daN.
3. Zakotwienie należy umieszczać symetrycznie na całej powierzchni **rusztowania**, przy czym odległość między kotwieniami w poziomie nie powinna przekraczać 5,0 m, w pionie — 4,0 m.
4. **Rusztowania** przyścienne o długości niniejszej od 10 m należy traktować jako nietypowe. Konstrukcja ich powinna być odpowiednio wzmocniona i szczególnie dobrze zakotwiona.
5. Wszelkie wystające fragmenty rusztowań poza narożniki budynków lub budowli, które narażone są na działanie wiatru, należy kotwić dodatkowo na siły poziome od parcia i ssania wiatru.
6. Konstrukcja rusztowań przyściennych nie powinna wystawać poza najwyższą linię kotwień więcej niż 3,0 m, natomiast pomost roboczy nie może być umieszczony wyżej niż 1,50 m ponad tę linię.
7. Ciężna kotwiące konstrukcję należy umieszczać w płaszczyźnie poziomej pod kątem  $<45^\circ$  między ciężnem a płaszczyzną ściany.
8. Kotwy wkręcane nie mogą mieć średnicy mniejszej niż 6 mm, a kotwy (haki) wbijane powinny mieć przekrój o wymiarach nie mniejszych niż 14X14 mm. Kotwy (haki) należy wbijać w kołki drewniane osadzone w ścianach obiektu, na głębokość co najmniej 150 mm, lub wbite w nawiercone otwory.
9. Ciężna mogą być wykonane z drutu żarzonego o średnicy nie mniejszej niż 3 mm, linki z odpowiednimi uchwyty — z drutu żarzonego o średnicy 6 mm i więcej lub z innych materiałów o podobnych właściwościach wytrzymałościowych. Ciężna wykonane z żarzonego drutu powinny mieć w przekroju co najmniej 4 druty.

#### Dopuszczalne odchyłki wymiarowe zmontowanego rusztowania

1. Przesunięcie osi stojaka w stosunku do osi teoretycznych nie powinno być większe niż 10 mm. Odchylenie od pionu wierzchołka stojaków **rusztowania** powinno wynosić nie więcej niż:

15 mm — przy wysokości stojaków  $< 10$  m,

25 mm — przy wysokości stojaków  $> 10$  m. Odchylenie od pionu stojaka **rusztowania** w poziomie poszczególnych węzłów nie powinno być większe niż 10 mm. Odchylenie w rozstawie stojaków nie powinno być większe niż 10 mm.

2. Odchylenie od poziomu osi podłużnie nie powinno być większe niż  $0,001 L$  (gdzie  $L$  — długość podłużnicy) i nie większe niż 50 mm.

3. Odchylenie od poziomu poszczególnych poprzecznie nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 20$  mm. Odchylenie w pionowym rozmieszczeniu dla każdego typu **rusztowania** nie może być większe niż  $\pm 20$  mm.

4. Odchylenie w rozmieszczeniu poręczy głównych i pośrednich nie może być większe niż  $\pm 20$  mm. Odchylenie od poziomu osi poręczy nie powinno być większe niż  $0,001 L$  (gdzie  $L$  — długość poręczy) i nie większe niż 50 mm.

5. Drabinki rusztowań powinny wystawać ponad pomost roboczy przynajmniej 400 mm, a pochylenie ich nie może być mniejsze niż  $65^\circ$  w stosunku do poziomu pomostu.

## Pomosty

1. Pomosty robocze i zabezpieczające powinny mieć szerokość nie mniejszą od 1,0 m.
2. Pomosty układane z pojedynczych bali powinny opierać się co najmniej na trzech poprzecznicach.
3. Łączenie desek pomostowych może być wykonane wyłącznie na poprzecznicach. Przy łączeniu na zakład długość zakładu z każdej strony poprzecznicy powinna wynosić co najmniej 20 cm.
4. Płyty pomostowe normalizowane mogą być układane na poprzecznicach lub na podłużnicach, jeżeli konstrukcja złącza wzdłużnego w podłużnicach to umożliwia.
5. Płyty pomostowe i bale należy układać szczelnie, aby uniemożliwić spadanie jakichkolwiek przedmiotów na niższe pomosty. Szczeliny pomiędzy płytami lub balami nie mogą być większe niż 15 mm.
6. Pomosty robocze znajdujące się powyżej 2,0 m ponad terenem należy zabezpieczać:  
poręczą główną umocowaną na wysokości 1,10 m, licząc od powierzchni pomostu do górnej krawędzi  
poręczy, poręczą pośrednią umocowaną na wysokości 0,60 m, licząc jak wyżej, krawężnikiem o wysokości min. 0,15 m.
7. Na rusztowaniu w widocznym miejscu należy umieścić tablicę określającą dopuszczalne obciążenia pomostu **rusztowania**.
8. Każda konstrukcja **rusztowania** powinna mieć ułożone co najmniej dwa pomosty, tj. pomost roboczy i pomost zabezpieczający, ułożony bezpośrednio na niższej kondygnacji.
9. Najwyższy pomost roboczy **rusztowania** nie może być położony niżej niż 1,8 m, licząc od najwyższego punktu zasięgu pracy do poziomu pomostu.
10. Każdy pomost roboczy należy zaopatrzyć od strony zewnętrznej w krawężniki o przekroju nie mniejszym od 2,5X15 cm i długości większej od odległości między stojakami o co najmniej 40 cm. Końce krawężników powinny wystawać 20 cm poza stojaki **rusztowania**. Krawężniki należy ułożyć na pomoście i przymocować do stojaków **rusztowania**.

## Komunikacja i transport materiałów budowlanych na pomosty.

Urządzenia piorunochronne powinny odpowiadać wymaganiom jak w p. 5.1.7 z równoczesnym zachowaniem następujących wymagań: każda konstrukcja rusztowania powinna być uziemiona w sposób podany w WTWiO, tom V w zakresie wykonywania urządzeń odgromowych; odległość między uziomami nie powinna być większa niż 16,0 m, w przypadku gdy rusztowanie jest ustawione przy ścianie budowli mającej instalację piorunochronną, rusztowanie może być połączone ze zwodem pionowym urządzenia piorunochronnego, zwodami pionowymi urządzenia piorunochronnego z rusztowaniem powinny być odcinki rur o długości co najmniej 3,6 m połączone z końcami (wierzchołkami) stojaków zewnętrznego rzędu za pomocą złączy wzdłużnych, rozstawione nie więcej niż co 16 m; górne końce rur powinny być spłaszczone; przewody odprowadzające stanowią wówczas stojaki rusztowania, z którymi powinny być połączone zwody pionowe, złącza wzdłużne oraz odcinki rur użyte jako przewody odprowadzające należy w miejscu styków oczyścić do czystego metalu.

## Wymagania odnośnie do linii i przewodów elektrycznych zgodnie z warunkami technicznymi.

### Inne zabezpieczenia

1. Daszki ochronne, odbojnice i sygnały ostrzegawcze powinny być wykonane zgodnie z warunkami technicznymi.
2. Teren bezpośrednio objęty wykonywaniem robót związanych z montażem lub demontażem **rusztowania** powinien być otoczony ogrodzeniem o wysokości co najmniej:

1,5 m — jeżeli ogrodzenie znajduje się w odległości 6,0 m od skraju **rusztowania**,

2,0 m — jeżeli ogrodzenie znajduje się w odległości mniejszej niż 6,0 m od skraju **rusztowania**, jednak nie mniej niż 3,5 m.

### **Badanie i odbiór rusztowań stojakowych z rur stalowych**

1. Badania rusztowań stojakowych z rur stalowych powinny obejmować: badanie części składowych **rusztowania**, badanie gotowych rusztowań.

2. Stwierdzenie zgodności elementów rusztowań z wymaganiami powinno obejmować następujące badania: sprawdzenie jakości materiałów użytych do wykonania elementów **rusztowania**,

3. oględziny zewnętrzne elementów oraz sprawdzenie ich wymiarów, sprawdzenie złączy, inne podane w normie przedmiotowej.

3. Przed przystąpieniem do badań elementy rusztowań powinny być podzielone na partie zawierające elementy tego samego rodzaju i o tych samych parametrach technicznych.

4. Badanie zmontowanych rusztowań z rur stalowych należy przeprowadzać po zakończeniu robót montażowych w całości lub jego części niezbędnej do wykonywania robót. Badania należy przeprowadzać po zakończeniu robót montażowych.

5. Badanie rusztowań powinno obejmować sprawdzenie: wymagań ogólnych, stanu podłoża, posadowienia **rusztowania**, wykonania złączy i stężeń, zakotwień, pomostów roboczych i zabezpieczających, urządzeń komunikacyjnych i transportowych, urządzeń piorunochronnych, linii energetycznych oraz zabezpieczeń.

6. Badania należy przeprowadzać w sposób podany w normie państwowej na **rusztowania** z rur stalowych.

7. **Rusztowania** należy uważać za prawidłowo zmontowane, jeżeli wszystkie badania dały dodatni wynik. W przypadku stwierdzenia niezgodności usterki należy usunąć i dokonać ponownego badania **rusztowania**.

8. Z przeprowadzonych badań (odbioru) należy sporządzić protokół, w którym powinna być zawarta decyzja o dopuszczeniu lub niedopuszczeniu **rusztowania** z rur stalowych do użytkowania.

### **Eksploatacja rusztowań**

#### **Przeglądy rusztowań**

1. W czasie eksploatacji **rusztowania** powinny być poddawane następującym przeglądom:

- codziennie — przez brygadzystę użytkującego rusztowanie, co 10 dni — przez konserwatora **rusztowania** lub pracownika inżyniersko-technicznego wyznaczonego przez kierownika budowy,

- doraźnie — przez komisję z udziałem inspektora nadzoru, majstra budowlanego i brygadzysty użytkującego rusztowanie.

2. Badania doraźne należy przeprowadzać: po silnych wiatrach, burzach, długotrwałych opadach atmosferycznych lub z innych przyczyn grożących bezpiecznemu wykonywaniu robót budowlanych, bezpośrednio po ustaniu działania danej przyczyny i przed dopuszczeniem do wykonywania robót na rusztowaniu.

3. Zakres czynności obejmujących poszczególne przeglądy powinien być ujęty w instrukcjach szczegółowych montażu i eksploatacji danego rodzaju **rusztowania**.

**Wyniki przeglądu należy wpisać do dziennika budowy.**

#### **Przeglądy doraźne**

Przeglądy doraźne przeprowadzać należy zawsze po dłuższej niż 2 tygodnie przerwie w eksploatacji rusztowania oraz po każdej burzy o sile wiatru powyżej 6° w skali Beauforta (tj. 12 m/s). Czynności sprawdzające są podobne jak w przeglądzie codziennym i dekadowym

Przegląd powinien być dokonywany komisyjnie z udziałem majstra, brygadzysty i inspektora nadzoru budowlanego. Ponadto może być zarządzony w każdym terminie przez organ nadzoru budowlanego.

Dostrzeżone usterki powinny być usunięte po każdym przeglądzie przed przystąpieniem do pracy. Za wykonanie przeglądu odpowiedzialny jest kierownik budowy lub uprawniona przez niego osoba. Wyniki przeglądów dekadowych i doraźnych powinny być zapisane w dzienniku budowy przez osoby dokonujące przeglądów.

**Krok 5** - po zgłoszeniu zakończenia użytkowania rusztowania, przed demontażem, należy dokonać kontroli rusztowania i sporządzić protokół przekazania rusztowania do demontażu.

**Krok 6** - demontaż rusztowania należy wykonać według zasad zawartych w instrukcji demontażu rusztowania i uwag wynikających z kontroli stanu technicznego rusztowania dokonanej przed demontażem.

**Krok 7** - każdorazowo po demontażu rusztowania należy dokonać oceny stanu technicznego wszystkich elementów rusztowania i sporządzić protokół pokontrolny.

Przeprowadzenie przeglądu rusztowania przy pomocy powyższego schematu umożliwia dokładne sprawdzenie wszystkich jego elementów. Jest to swoista lista kontrolna, którą można posługiwać się przy odbiorze rusztowania oraz w trakcie standardowych kontroli z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.

Na bezpieczeństwo pracy monterów rusztowań oraz osób korzystających z rusztowań wpływ ma także usytuowanie linii energetycznych. Powinny one znajdować się nie bliżej niż:

- 3 m dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV,
- 5 m dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nieprzekraczającym 15 kV,
- 10 m dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nieprzekraczającym 30 kV,
- 15 m dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nieprzekraczającym 110- kV,
- 30 m dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110 kV.

Gdy nie jest możliwe zachowanie tych odległości, linie energetyczne powinny być wyłączone.

Poprawę **bezpieczeństwa** montażu **rusztowania** uzyskuje się przez zastosowanie i właściwe wykorzystanie odpowiednich środków ochrony indywidualnej. Każdy monter rusztowań powinien posiadać:

- \* buty ochronne (ze wzmocnieniami),
- \* rękawice ochronne,
- \* ubranie robocze,
- \* pas monterski ułatwia korzystanie z narzędzi (młotek, klucz) i zapobiega ich wypadnięciu,
- \* kask ochronny.

Montaż **rusztowania** w fazie, w której brak jeszcze zabezpieczeń przed upadkiem z wysokości (balustrad) powinien się odbywać z wykorzystaniem środków ochrony indywidualnej. Ekipa montażowa powinna być przeszkolona przed każdym rozpoczęciem robót w zakresie budowy **rusztowania** i zasad bhp.

#### Kontrola **rusztowania**

Najpierw należy sprawdzić stan rusztowań. Niedopuszczalne jest stosowanie elementów uszkodzonych mechanicznie, z ubytkami korozyjnymi, z widocznymi pęknięciami.

Nowoczesne rusztowanie musi być w odpowiedni sposób zmontowane, zapewniając stateczność ogólną konstrukcji. Jest to warunek konieczny, gwarantujący bezpieczne użytkowanie. Stateczność ogólną osiąga się poprzez spełnienie wszystkich wymaganych w takim przypadku zasad statyki, mechaniki budowli i wytrzymałości materiałów. W praktyce montujący rusztowanie musi wypełnić 4 podstawowe warunki, tj. zapewnić:

1. prawidłowe podłoże i posadowienie konstrukcji **rusztowania**,
2. prawidłowe stężenia pionowe i poziome konstrukcji /modułowa siatka konstrukcyjna systemu rusztowaniowego zapewniająca prawidłowe węzły i rozłożenie naprężeń, czyli właściwa ilość elementów stężeniowych oraz sposób i kierunek ich zamontowania/,
3. prawidłowe zakotwienia rusztowań /uwzględniające również nośność podłoża, ścian oraz sposób wykonania/,
4. prawidłowy rodzaj założonych obciążeń użytkowych /wymagających właściwego opodestowania, dodatkowego kotwienia ze względu na zawieszenie siatek i plandek zabezpieczających oraz użytkowanie wciągarek mechanicznych, zsypów itp. /.

Sprawdzenie konstrukcji **rusztowania** rozpoczynamy od posadowienia. Teren pod budowę konstrukcji powinien być zniwelowany i zagęszczony. Stopki powinny się opierać całą powierzchnią na podkładach drewnianych. Należy także sprawdzić, czy długość wykrcenia trzpienia jest odpowiednia i nie przekracza wartości maksymalnych

### Przykłady posadowienia prawidłowego i nieprawidłowego

Stateczność **rusztowania**, a zatem i jego bezpieczeństwo, w znacznym stopniu zależą od prawidłowo przygotowanego podłoża i posadowienia **rusztowania**. Czynnościom tym należy poświęcić wyjątkową uwagę, gdyż nie przygotowane podłoże może spowodować nierównomierne osiadanie konstrukcji pionowych i doprowadzić do katastrofy.

Podłoże powinno odpowiadać normie PN-81/B-03020. Szczególnego sprawdzenia wymaga podłoże z płyt chodnikowych czy betonu, gdyż często, zwłaszcza przy starej zabudowie, występują pod chodnikami miejsca puste lub wypełnione cienką warstwą betonu (zakryte studzienki, naświetla). Ważna jest też analiza nośności elementów konstrukcyjnych stropów, płyt wspornikowych, balkonów czy podestów pośrednich, które stanowią często podstawę budowanych konstrukcji rusztowaniowych.

Obciążenie od konstrukcji **rusztowania** nie może przekraczać wielkości obciążeń dopuszczalnych dla danej konstrukcji. Zwiększenie nośności tych podłoży można uzyskać przez właściwe rozłożenie obciążeń i odpowiednie podparcie.

Następnie należy sprawdzić zgodność siatki konstrukcyjnej z instrukcją montażu dla danego systemu rusztowań lub z dokumentacją techniczną. Kontroluje się odchylenie od pionu oraz poziomu elementów konstrukcyjnych, które nie powinny przekraczać wartości dopuszczalnych, oraz rozmieszczenie elementów konstrukcyjnych (stojaki, rygle, stężenia, podesty).

### Przykłady siatki stężeń

Podstawowe zasady konstrukcyjne stężeń dla prostych rusztowań określają producenci w instrukcji montażu i eksploatacji rusztowań. Dotyczy to rusztowań w rozwiązaniach standardowych o wysokości do 30 m.

**Rusztowania** dla obiektów trudnych, skomplikowanych i wysokich winny posiadać indywidualne opracowania projektowe, pod względem rozwiązań technicznych, wynikających z analizy statycznej i konstrukcyjnej. Uwzględniać one powinny ilości, miejsca i kierunki zastosowanych wzmocnień i elementów konstrukcyjnych przenoszących siły wewnętrzne i zewnętrzne.

Zastosowanie dźwigarów kratowych może spowodować wzrost możliwości przenoszenia obciążeń. Pozwala także na wykonanie odpowiednich podwieszeń i obejść, uwzględniając warunki architektoniczne konstrukcji rusztowanej budowli.

Istotnym elementem rusztowań fasadowych jest ich zakotwienie. Sposób zamocowania oraz ilość kotew określają instrukcje montażu poszczególnych systemów rusztowań lub dokumentacja techniczna. Sprawdzenie zakotwienia polega na porównaniu siatki kotwień ze szkicem, dokonaniu pomiarów siły wyrwywającej kotwy oraz sprawdzeniu ich usytuowania. Informacje te dla rusztowań typowych zawarte są w instrukcji montażu. W pozostałych przypadkach powinny być określone w projekcie technicznym. Kotwy na skrajnych pionach **rusztowania** powinny być zamocowane w sposób umożliwiający przeniesienie obciążeń równoległych do ściany. Usytuowanie kotew powinno umożliwiać swobodne poruszanie się po rusztowaniu i być wykonane możliwe najbliżej węzła **rusztowania** oraz prostopadle do ściany.



Liczne awarie, a nawet katastrofy rusztowań, spowodowane niestatecznością całych segmentów konstrukcji rusztowań, wystąpiły wskutek niewłaściwego kotwienia.

t - odległość pomiędzy pionami stężonymi, Dla  $l \leq 2,5$  m  $n = 5$ , Dla  $l = 3,0$  m  $n = 4$

kotwienie za pomocą długich kotew - kotew mocowana do stojaka wew. i zew. Alternatywnie kotwa trójkątna

b - szerokość **rusztowania** ; H - wysokość **rusztowania**. Perfect contour 70 -  $b = 0,739$  m; H = 24 m. Perfect contour 100 -  $b = 0,970$  m; H = 24 m

Stateczność ogólną konstrukcji rusztowań przyściennych zapewniają ponadto elementy kotwiące konstrukcję z przyległą budową. Literatura i normy krajowe zalecają przyjmowanie wielkości siły odrywającej kotew do 2,5 kN. Kotwy należy rozmieszczać na całej wewnętrznej powierzchni rusztowań w taki sposób, aby na każde 16-30 m<sup>2</sup> powierzchni znajdowało się przynajmniej jedno zakotwienie. Kotwienie stosuje się (wg PN), kiedy konstrukcja **rusztowania** jest czterokrotnie wyższa od mniejszego wymiaru jego podstawy. Oznacza to, że po wyprowadzeniu pierwszego poziomu **rusztowania**, jego dokładnym wypoziomowaniu i rozpoczęciu montażu następnego poziomu, czyli zmontowaniu następnego rzędu ram, osiągamy w górnej części **rusztowania** poziom ok. 4,2-4,5 m, na którym należy wykonać już pierwsze kotwienie.

### Przykłady kotwienia prawidłowego i nieprawidłowego oraz rodzajów kotwień

Są dwa podstawowe sposoby kotwienia: za pomocą rury kotwiącej zamocowanej na dwóch słupkach ramy rusztowaniowej oraz za pomocą dwóch rur w kształcie litery V zamocowanych tylko na słupku wewnętrznym. Chodzi tu o wpływ często lekceważonych równoległych sił poziomych działających na rusztowanie. Zaleca się jednak stosowanie pierwszego rozwiązania.

Niezwykle ważne są elementy konstrukcyjne obiektu, do których kotwimy rusztowanie. Należy dokładnie określić siłę, jaką przenosi jedno zakotwienie i odpowiednio dobrać ilość, rodzaj i siatkę zakotwień. Można tego dokonać za pomocą przyrządów do badania siły wyciągającej kotew.

Poza dopuszczalnym obciążeniem użytkowym (pionowym) istotną rolę odgrywa w tym przypadku działanie wiatru na konstrukcję rusztowań. Wzrostowi prędkości wiatru towarzyszy spadek ciśnienia zewnętrznego. Obowiązująca norma krajowa PN-M47900-2 (p. 2.3.4) odwołuje się do normy wiatrowej PN-77B/02011, dla przypadku obciążenia maksymalnego parcia wiatru. Dla parcia wiatru w czasie eksploatacji zaleca się przyjmowanie ciśnienia 200 N/m<sup>2</sup> (p. 2.3.3). Wielkości te dotyczą warunków normalnych i rusztowań nieosłoniętych.

W przypadku obudowania konstrukcji **rusztowania** osłonami (siatki ochronne, plandeki, folie) następuje wyraźna zmiana obciążeń, zwłaszcza w warunkach turbulencji. Szczególnie pulsacje prędkości wiatru, będące wynikiem zmiennych w czasie obciążeń, powodują zazwyczaj drgania konstrukcji. Maksymalna energia pulsacji spowodowana przez porywy wiatru występuje co 1-2 minut, odpowiadając częstotliwościom od 1 do ok. 0,003 Hz. W tym zakresie mogą być wzbudzone odpowiednie drgania konstrukcji **rusztowania**. Właściwości działania porywów wiatru zależą od wysokości konstrukcji. Dla konstrukcji rusztowań w szczególności wpływ wiatru charakteryzuje się powstawaniem i odrywaniem wirów. Dla częstotliwości odrywania się wirów równej częstotliwości drgań własnych konstrukcji rusztowań może powstać zjawisko rezonansu. Wówczas konstrukcja drgać będzie z tym większą amplitudą, im mniejsza będzie jej sztywność i mniejsze tłumienie, a prędkość wiatru większa, czyli krytyczna. Zmniejszenie drgań można uzyskać przez zastosowanie tzw. przerywaczy, czyli większej ilości kotwień. Dla obiektów nieskomplikowanych, w przypadku konieczności zastosowania osłon na rusztowaniach, można posłużyć się ogólnymi wytycznymi zalecanymi przez producentów rusztowań. Schemat wykonania kotwień dla rusztowań osłoniętych przyjmuje się jako zagęszczenie kotwień: dla siatek zabezpieczających 1 kotwienie na 10 m<sup>2</sup>, a dla plandek ochronnych 1 kotwienie na 5 m<sup>2</sup>. Są to oczywiście ogólne i uproszczone wielkości. Ilość kotwień zawsze należy dostosować do warunków **bezpieczeństwa**, wynikających z szerszej analizy wpływu obciążeń na konstrukcję rusztowań, zwłaszcza obciążonych wiatrem. Dla obiektów wysokich i nietypowych, przy stawianiu rusztowań osłoniętych, należy wykonać analizę statyczną konstrukcji i ustalić ilość, rodzaj i sposób rozmieszczenia zakotwień. W Polsce znaczenie wiatru jest często niedoceniane. Co gorsza, na dobrze wykonanym przez profesjonalną firmę rusztowaniu, zakotwionym w sposób tradycyjny (jak dla **rusztowania** nieosłoniętego), wyko nawcy robót elewacyjnych z różnych przyczyn zakładają bez konsultacji, czy powiadomienia firmy montującej rusztowanie osłony w postaci siatek czy plandek. Przy braku odpowiedniego umocowania **rusztowania** może to doprowadzić do nieobliczalnych w skutkach tragedii. Bardzo ważną sprawą już w fazie projektowania i później podczas montażu jest zapoznanie się z wielkością obciążeń użytkowych, na jakie będzie narażona konstrukcja rusztowaniowa. Dużo zależy od kultury pracujących na rusztowaniu firm budowlanych, aby w odpowiedni sposób korzystały z udostępnionych rusztowań. Firmy montujące **rusztowania** w protokole zdawczo-odbiorczym określają każdorazowo wielkości dopuszczalnych

obciążeń podestów. Jeżeli elewacje wykonywane będą z okładzin kamiennych, marmurowych czy nawet z cegły klinkierowej, możemy być pewni, iż dopuszczalne obciążenie gwarantowane przez producenta w wysokości 2,0 kN/m<sup>2</sup> będzie niewystarczające. W takim przypadku należy zastosować podesty o zwiększonej nośności.

### Schemat przeglądu rusztowania

Krok 1. Każdorazowo należy określić postać geometryczną **rusztowania** – rusztowanie typowe lub nietypowe. W przypadku **rusztowania** typowego ograniczamy się do dalszych działań wg zapisów w dokumentacji **rusztowania** wydanej przez producenta. W przypadku **rusztowania** nietypowego należy wykonać obliczenia statyczne, a dla konstrukcji specjalnej – dokumentację techniczną.

Krok 2. Montaż **rusztowania** należy wykonywać według zasad zawartych w instrukcji montażu **rusztowania**.

Krok 3. Najważniejszym działaniem w budowie i eksploatacji **rusztowania** jest odbiór techniczny **rusztowania**, w wyniku którego następuje przekazanie **rusztowania** do eksploatacji. Podstawowym dokumentem tego działania jest protokół odbioru technicznego **rusztowania**.

Krok 4. Po przekazaniu **rusztowania** użytkownikowi do eksploatacji należy podjąć działania określone w instrukcji eksploatacji **rusztowania**. Instrukcja zawiera między innymi zasady i terminy przeglądów **rusztowania**, wielkości dopuszczalnych obciążeń **rusztowania** itd.

Krok 5. Po zgłoszeniu zakończenia użytkowania **rusztowania**, przed demontażem **rusztowania** należy dokonać kontroli **rusztowania** i sporządzić protokół przekazania **rusztowania** do demontażu.

Krok 6. Demontaż **rusztowania** należy wykonać wg zasad zawartych w instrukcji demontażu **rusztowania** oraz uwag wynikających z kontroli stanu technicznego **rusztowania** dokonanej przed demontażem.

Krok 7. Każdorazowo po demontażu **rusztowania** należy dokonać oceny stanu technicznego wszystkich elementów **rusztowania** i sporządzić protokół pokontrolny. Przeprowadzenie przeglądu **rusztowania** przy pomocy przedstawionego schematu umożliwia dokładne sprawdzenie wszystkich jego elementów. Taką listą kontrolną można posługiwać się zarówno przy odbiorze **rusztowania**, jak i w przypadku standardowych kontroli bhp.

Istotne jest również użytkowanie sprzętu budowlanego bezpośrednio związanego z procesem budowlanym, takiego jak: wciągarki mechaniczne, agregaty do tynkowania czy piaskowania, urządzenia wibracyjne i in. W przypadku konieczności zastosowania sprzętu, który narażać będzie konstrukcje rusztowań na mające bardzo duży wpływ obciążenia dynamiczne, należy uzgodnić to formalnie z firmą montującą. Rusztowanie obciążone ponadnormatywnie w czasie eksploatacji musi być odpowiednio dobrane (istnieje wiele systemów rusztowań o różnej szerokości ram lub o różnej nośności podestów i całym typoszeregu rygli itp.), uzupełnione i wyposażone w odpowiednie wzmocnienia konstrukcyjne. Zdarza się, że niedopatrzenie tych warunków powoduje zdemontowanie rusztowań jako nie nadających się do użytkowania.

Parametry omówione powyżej decydują, czy rusztowanie zachowa projektowaną i wymaganą stabilność. Nie zawsze jednak ich spełnienie dostrzegalne jest gołym okiem i nawet przy szczegółowym sposobie przekazania trudne jest do zakwestionowania.

### Podesty i pioniki komunikacyjne

Bezpieczeństwo pracy na rusztowaniu zapewniają właściwie zamocowane podesty robocze, poręcze, burty oraz odpowiednio rozmieszczone pioniki komunikacyjne. Rusztowanie powinno być wyposażone w minimum 2 podesty (roboczy i zabezpieczający zamontowany 2 m poniżej podestu roboczego). Podest roboczy powinien posiadać zabezpieczenia w postaci 2 poręczy zewnętrznych, desek krawężnikowych oraz - w przypadku odległości **rusztowania** od ściany obiektu większej niż 20 cm - pojedynczej poręczy wewnętrznej i deski krawężnikowej wewnętrznej. Pioniki komunikacyjne **rusztowania** powinny być tak rozmieszczone, aby droga dojścia z dowolnego miejsca na rusztowaniu nie przekraczała 20 m.

## 6. Kontrola jakości robót.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania w wymogami niniejszej specyfikacji.

Kontrola wykonania prac powinna być przeprowadzona przez Inspektora Nadzoru w odniesieniu do prac zanikających (kontrola międzyoperacyjna) oraz w odniesieniu do odbioru końcowego (kontrola końcowa).

## **7. Obmiar robót.**

### **7.1. Jednostki obmiarowe.**

Jednostkami obmiarowymi robót są poszczególne jednostki miar dla przedmiotowych czynności technologicznych, zgodnie z przyjętymi podstawami nakładów kosztorysowych.

Ilość jednostek obmiarowych robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian podanych w dokumentacji powykonawczej zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

## **8. Odbiór robót.**

### **8.1. Podstawa odbioru.**

Podstawą odbioru wykonania robót stanowi stwierdzenie zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową i zatwierdzonymi zmianami podanymi w dokumentacji powykonawczej.

### **8.2. Przedmiot odbioru.**

Przedmiotem odbioru powinny być poszczególne fazy robót. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

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

## **9. Podstawa płatności.**

Płaci się za roboty wykonanie zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt.5 oraz odebrane przez Inspektora Nadzoru mierzone zgodnie z jednostkami podanymi w pkt.7.

## **10. Przepisy związane i piśmiennictwo.**

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz. U Nr 207 z 2003 r., poz. 2016) z późniejszymi zmianami.

Rozporządzenie Min. Infrastruktury z 26.06.2002 r. dot. dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 108 poz. 953 z 2002 r.)

Rozporządzenie Min. Infrastruktury z 27.08.2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 151 poz. 1256 z 2002 r.),

Rozporządzenie Min. Infrastruktury z 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126 z 2003 r.)

PN-M-47900-1 - Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia, podział i główne parametry.

PN-M-47900-2 - Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur.

PN-M-47900-3 - Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe.

PN-M-47900-4 - Rusztowania stojące metalowe robocze. Złącza

PN-EN-ISO 6946:1999 – Komponenty budowlane i elementy budynku.

PN-ISO-6241:1994 – Normy własności użytkowych w budownictwie i zasady opracowania oraz czynniki, jakie powinny być uwzględniane.

Aprobata techniczna Instytutu Techniki Budowlanej odpowiednia dla zastosowanego systemu ocieplenia.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych" Tom I „Budownictwo ogólne”