


1.		SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT - BRANŻA BUDOWLANA		
	ST – 01. 02	WYMAGANIA W ZAKRESIE ROBÓT WYKONANIA KOMPLETNEGO BUDYNKU		
	Nazwa obiektu budowlanego	Budowa infrastruktury związanej z modernizacją węzła przesiadkowego kolejowo – promowo – autobusowego w Świnoujściu, przy ul. Barlickiego na działkach nr 10,11,12,13/1, 14,19/5,23,64/1 obręb 0014 ETAP I obiekt – budynek usługowo-garażowy (B1) z parkingiem naziemnym		
	Adres obiektu budowlanego	ul. Bydgoska, 72-600 Świnoujście		
	Kat. obiektu budowlanego	Jednostka ewidencyjna	Obręb ewidencyjny	Nr działek ewid.
	XVII, XXII	gm. Świnoujście	obręb 0014	10,11,12,13/1, 14,19/5,23,64/1
2.	Nazwa Inwestora	Gmina Miasto Świnoujście		
	Adres Inwestora	ul. Wojska Polskiego 1/5, 72-600 Świnoujście		
3.	Nazwa jednostki projektowania	WK ARCHITEKCI SP. Z O.O. SP. K.		tel. +61/ 6469070
	Adres jednostki projektowania	RYNEK 18/2, 62-020 SWARZĘDZ		fax. +61/ 6469080
	Projektant odpowiedzialny za całość prac projektowych	Mgr inż. architekt Przemysław Wandachowicz	spec. architektoniczna Upr. bud. nr 7131/30/P/2003	biuro@wk-architekci.pl

Klasyfikacja wg WSZ:

45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych
45300000-0	Roboty w zakresie instalacji budowlanych
45400000-1	Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

Spis treści

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	4
1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.....	4
1.2. Przedmiot i Zakres Robót objętych ST.....	4
1.3. Zakres stosowania ST.....	5
1.4. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.....	5
1.5. Informacje o terenie budowy zawierające niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji robót budowlanych i zabezpieczenia interesów osób trzecich.....	5
1.6. Określenia podstawowe.....	5
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH Z UWZGLĘDNIENIEM PODZIAŁU SZCZEGÓŁOWEGO WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ NA GRUPY, KLASY I KATEGORIE ROBÓT..	5
2.1. Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych oraz podobne roboty.....	5
2.2. Roboty przy wznoszeniu rusztowań.....	14
2.3. Betonowanie.....	16
2.4. Roboty w zakresie konstrukcji stropów.....	29
2.5. Wznoszenie konstrukcji ze stali konstrukcyjnej.....	34
2.6. Roboty murarskie.....	38
2.7. Roboty izolacyjne - Izolacje ciepłochronne i akustyczne.....	46
2.8. Roboty izolacyjne - Izolacje wodo- i parochronne.....	53
2.9. Roboty w zakresie okładziny tynkowej.....	61
2.10. Roboty w zakresie ścian osłonowych.....	68

UWAGA:

Podane nazwy handlowe materiałów budowlanych nie są wiążące można zastosować materiały o równoważnych lub nie gorszych właściwościach i zgodnych ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót.

Opracowanie projektowe w formie rysunkowej oraz dokumentację projektową tj. opis, specyfikacje, przedmiary oraz odpowiednie opracowania branżowe należy rozpatrywać jako całość dokumentacji projektowej.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych
ST – 01. 02 WYMAGANIA ODNOŚNIE ROBÓT BUDOWLANYCH W ZAKRESIE WZNOSZENIA
KOMPLETNYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Specyfikacja Techniczna Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-01.02 - "Wymagania odnośnie robót budowlanych w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych" odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych, które zostaną wykonane w ramach inwestycji pt.:

**Budowa infrastruktury związanej z modernizacją węzła przesiadkowego kolejowo –
promowo – autobusowego w Świnoujściu,**

przy ul. Barlickiego na działkach nr 10,11,12,13/1, 14,19/5,23,64/1 obręb 0014

ETAP I, obiekt – budynek usługowo-garażowy (B1) z parkingiem naziemnym

1.2. Przedmiot i Zakres Robót objętych ST

1.2.1. Przedmiot Robót

Przedmiotem Robót będących tematem niniejszego opracowania jest :

Budowa nowego budynku usługowo-garażowego B1 o wysokości 4 kondygnacji nadziemnych wraz z instalacjami wewnętrznymi wraz z zagospodarowaniem terenu.

W zakres robót objętych niniejszą specyfikacją wchodzi:

- wykonanie robót fundamentowych i wylewek na gruncie
- wzniesienie nowych ścian nośnych
- montaż nadproży
- wykonanie posadzki na gruncie
- wykonanie nowych stropów
- betonowanie wieńców i filarów żelbetowych
- wykonanie dachów
- wzniesienie nowych ścian działowych
- wykonanie nowych schodów
- wykonanie bruzd, przekuć i przejść instalacyjnych
- wykonanie izolacji – wodnych, termicznych i akustycznych
- wykonanie pokryć dachowych
- wykonanie tynków
- osadzenie okien, drabin, poręczy, krat, pomostów itp.

1.2.2. Zakres Robót oraz nazwy i kody grup, klas oraz kategorii robót

Roboty budowlane podstawowe w szczególności obejmują:

Grupa	Klasa	Kategoria
45200000-9		Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych
	45210000-2	Roboty budowlane w zakresie budynków
	45215000-7	Roboty budowlane w zakresie budowy obiektów budowlanych opieki zdrowotnej i społecznej, krematoriów oraz obiektów użyteczności publicznej
	45260000-7	Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne
	45261000-4	Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych oraz podobne roboty
	45262000-1	Specjalne roboty budowlane inne, niż dachowe
	45262100-2	Roboty przy wznoszeniu rusztowań
	45262210-6	Fundamentowanie
	45262300-4	Betonowanie
	45262400-5	Wznoszenie konstrukcji ze stali konstrukcyjnej

	45262500-6	Roboty murarskie
	45223000-6	Roboty w zakresie konstrukcji
45300000-0		Roboty instalacyjne w budynkach
	45320000-6	Roboty izolacyjne
	45321000-3	Izolacja cieplna
	45323000-7	Roboty w zakresie izolacji dźwiękoszczelnych
	45324000-4	Roboty w zakresie okładziny tynkowej
45400000-1		Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
	45420000-7	Roboty w zakresie zakładania stolarki budowlanej oraz roboty ciesielskie
	45421000-4	Roboty w zakresie stolarki budowlanej

1.3. Zakres stosowania ST

ST 01.02 należy rozumieć i stosować tylko i wyłącznie w zakresie przewidzianym powyżej dla danego zadania inwestycyjnego. ST 01.02 należy rozpatrywać ze Specyfikacją Ogólną Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00. zawierającą wymagania ogólne nadrzędne dla wszystkich specyfikacji szczegółowych.

1.4. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Prace tymczasowe i towarzyszące

- geodezyjne wytyczanie elementów konstrukcji
- budowa tymczasowych obudów i konstrukcji montażowych, rusztowań
- inwentaryzacja powykonawcza

1.5. Informacje o terenie budowy zawierające niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji robót budowlanych i zabezpieczenia interesów osób trzecich.

Zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

1.6. Określenia podstawowe

Zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH Z UWZGLĘDNIENIEM PODZIAŁU SZCZEGÓŁOWEGO WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ NA GRUPY, KLASY I KATEGORIE ROBÓT.

2.1. Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych oraz podobne roboty	Nr WSZ 45260000-7 45261000-4
--	---------------------------------

Niniejszy dział obejmuje wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem pokryć i konstrukcji dachowych, w tym krycia papą dachów, wykonywaniem obróbek blacharskich i rynien.

2.1.1. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

Główne materiały stosowane do wykonania pokryć dachowych:

Papy modyfikowane SBS

Papy modyfikowane elastomerami SBS na bazie osnów z welonu szklanego lub tkaniny szklanej charakteryzują się dużą elastycznością, wysoką przyczepnością do podłoża oraz odpornością na temperatury w zakresie od -20°C do +120°C. Dzięki tym cechom papy te stosowane są najczęściej na dachach obiektów o dużych powierzchniach np. halach fabrycznych, marketach itp. oraz wszędzie tam, gdzie dachy ulegają znacznym odkształceniom, ruchom konstrukcyjnym i drganiom. Papa musi spełniać wymagania normy PN-EN 13707 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe na osnowie do pokryć dachowych – Definicje i właściwości.

Papy modyfikowane APP

Papy modyfikowane plastomerami APP na bazie osnów z welonu szklanego lub tkaniny szklanej charakteryzują się zwiększoną odpornością na wysokie temperatury oraz na działanie promieni UV i zanieczyszczeń przemysłowych. Papy te cechują się bardzo dobrą przyczepnością do wszelkich podłoży oraz mają dużą stabilność wymiarową w wysokich temperaturach, co ułatwia operację montażu papy. Papy plastomerowe APP stosowane są na dachach obiektów przemysłowych w zanieczyszczonym środowisku atmosferycznym oraz wszędzie tam, gdzie wymagana jest szczelna bariera hydroizolacja. Papa musi spełniać wymagania normy PN-EN 13707 Elastyczne wyroby wodochronne

– Wyroby asfaltowe na osnowie do pokryć dachowych – Definicje i właściwości.

Wymagane właściwości względem papy wierzchniego krycia:

Rodzaj montażu	Zgrzewanie
Rodzaj masy	Modyfikowana SBS/APP
Rodzaj osnowy	Włóknina poliestrowa
Grubość (mm)	5,2
Max siła rozciągająca (wzdłuż i w poprzek)	min. 1000N/800N
Wydłużenie przy max sile rozciągającej	min. 60%/60%
Odporność na spływanie w max temperaturze	min +100°C
Giętkość w niskiej temperaturze	max. -25°C
Wodoszczelność	min. 10kPa
Reakcja na ogień	Klasa E
Gwarancja	min. 20 lat

Wymagane właściwości względem papy podkładowej:

Rodzaj montażu	Zgrzewanie, mocowanie mechaniczne
Rodzaj masy	Modyfikowana SBS/APP
Rodzaj osnowy	Włóknina poliestrowa
Grubość (mm)	5
Max siła rozciągająca (wzdłuż i w poprzek)	min. 900N/700N
Wydłużenie przy max sile rozciągającej	min. 55%/55%
Odporność na spływanie w max temperaturze	min +100°C
Giętkość w niskiej temperaturze	max. -25°C
Wodoszczelność	min. 10kPa wg. Typ A, 60kPa wg. Typ T
Reakcja na ogień	Klasa E
Gwarancja	min. 20 lat

Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowany na gorąco

Lepik stosowany na gorąco winien spełniać wymagania normy PN-B-24625 Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco:

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

Lepiki i masy asfaltowe stosowane na zimno

Lepiki oraz masy asfaltowe stosowane na zimno winny spełniać wymagania normy PN-B-24620 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.

Roztwór asfaltowy do gruntowania

Wymagania wg normy PN-74/B-24622.

Lp.	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badań według
1 Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego	-	-	1)
2 Sprawdzenie konsystencji roboczej	-	-	2)
3 Oznaczanie zdolności wysychania	-	-	3)
4 Oznaczanie zawartości wody 4)	%	<0,5	PN-C-4556:03:00
5 Oznaczanie sedymentacji 4)	%	<1,0	Procedura badawcza IBDiM Nr PBTM-1.10.2007
6 Oznaczanie lepkości, kubek Nr 4	S	± 10%	PN-EN ISO 2464:19:00

- 1) Środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą barwy czarnej, bez zawiesin, osadu i zanieczyszczeń mechanicznych.
- 2) Środek gruntujący w temperaturze $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć cienką równą błonkę bez pęcherzy.
- 3) Środek gruntujący po 12 h wysychania w temperaturze $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ po dotknięciu nie powinien pozostawiać na palcach widocznych śladów rozmazującego się asfaltu
- 4) W Aprobacie Technicznej powinny być określone wymagania dla jednej właściwości. Właściwością podstawową jest zawartość wody. Wymagania dla sedymentacji określa się dla tych roztworów asfaltowych, dla których określenie zawartości wody według PN-C-04523:1983 nie jest możliwe.

Kit asfaltowy uszlachetniony KF
Wymagania wg normy PN-75/B-30175.

Blacha stalowa ocynkowana płaska wg normy PN-61/B-10245, PN-73/H-92122, PN-EN 10203:1998
Blachy stalowe płaskie o grub. min. 0,6 mm obustronnie ocynkowane w arkuszach. Grubość powłoki cynku wynosi min. 275 g/m².

Blacha cynkowo-tytanowa płaska o gr. min. 0,7mm, w arkuszach - z cynku rektyfikowanego według normy PN-EN 1179 „Cynk i stopy cynku. Cynk pierwotny”, gatunek Z1, o zawartości min. 99,99% Zn, z dodatkiem tytanu T (0,06 – 0,2 %) miedzi Cu 0,08 – 1 % oraz aluminium AL - do 0,15 %. Blacha powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 988 „Cynk i stopy cynku. Specyfikacja techniczna płaskich wyrobów walcowanych dla budownictwa”, PN-EN 501:1999 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów z cynku do pokryć dachowych układanych na ciągłym podłożu oraz PN-EN 506:2010 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy miedzianej lub cynkowej.

Wymagane właściwości blachy tytanowo-cynkowej:

tolerancje wymiarowe produktów standardowych	
grubość (arkusze i taśmy)	$\pm 0,025$ mm
szerokość (arkusze i taśmy)	$+1,0/-0,0$ mm
długość	$+3,0/-0,0$ mm
prostoliniowość	$\leq 1,5$ mm/m
płaskość $\leq 2,0$ mm	
własności mechaniczne (wzdłuż kier. walcowania)	
wytrzymałość na rozciąganie Rm	≥ 150 MPa
umowna granica plastyczności Rp0,2	100-150 MPa
wydłużenie trwale przy zerwaniu A50	≥ 40 %
wydłużenie względne przy pełzaniu	$< 0,1$ %
twardość Vickersa	≥ 40 HV
okres gwarancji producenta	≥ 30 lat

Obróbki blacharskie oraz elementy wykończenia i odwodnienia dachu

Obróbki blacharskie to elementy, które uzupełniają lub uszczelniają pokrycie dachowe w miejscach w których nie jest tego w stanie zrobić element główny pokrycia. Obróbki blacharskie pełnią również rolę estetyczną, która w istotny sposób wpływa na wygląd całego budynku. Większość producentów pokryć dachowych z blachy oferuje również komplementarne obróbki blacharskie takie jak: gąsiorzy, pasy nadrynnowe i podrynnowe, obróbki przyściennne, wiatrownice, a także ławy i stopnie kominiarskie, drabinki przeciwśniegowe itp.

Obróbki, elementy wykończenia i odwodnienia dachu winny spełniać wymagania norm: PN-EN 516:2007 Prefabrykowane akcesoria dachowe – Urządzenia do chodzenia po dachu – Pomosty, stopnie szerokie i stopnie wąskie, PN-EN 517:2007 Prefabrykowane akcesoria dachowe – Dachowe haki zabezpieczające, PN-EN 607:2005 Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PVC-U – Definicje, wymagania i badania, PN-EN 612:2006 Rynny dachowe z arkuszy metalowych z okrągłym usztywnionym obrzeżem przedniej strony i rury spustowe łączone na zakład, PN-EN 12951:2007 Prefabrykowane akcesoria dachowe – Drabiny dachowe mocowane na stałe – Charakterystyka wyrobu i metody badań, PN-EN 14782:2008 Samonośne blachy metalowe do pokryć dachowych, okładzin zewnętrznych i wewnętrznych – Charakterystyka wyrobu i wymagania, PN-EN 1462:2006 Uchwyty do rynien okapowych. Wymagania i badania.

Łaty i drewniane listwy dystansowe

W przypadku standardowego rozstawu krokwi (od 900 do 1200 mm) należy zastosować łaty drewniane o przekroju 32×100 mm lub 40×50 mm. Dla blach dachówkowych, najniższa łąta musi być około 10 mm grubsza od standardowej, np. 2 × (22×100 mm). Drewno na łaty, kontrłaty, deski i listwy winno być co najmniej klasy 2 oraz zabezpieczone przed korozją biologiczną. W przypadku wykonywania pokryć z blachy miedzianej ważne jest, by środki impregnujące, używane do zabezpieczania drewna, nie wchodziły w reakcję chemiczną z miedzią.

Łączniki

- wkręty do mocowania łat drewnianych – 4,2 x 25 mm;
- wkręty do mocowania łat metalowych – 4,2 x 19 mm;
- wkręty farmerskie. Wkręty samowiertne stosowane do przykręcania blach pokryciowych do łat drewnianych. Wkręty o średnicy 4,8 mm i długości od 25 do 55 mm, typowy rozmiar to 4,8x35 mm. Sześciokątna główka pokryta powłoką zabezpieczającą oraz zintegrowana podkładka elastyczna zapewniają pełną szczelność połączenia;
- zszywki (wkręty farmerskie) 4,8x16-19 mm. Wkręty samowiertne przeznaczone do łączenia z sobą blach pokryciowych. Kształt i rodzaj gwintu dobrany specjalnie z myślą o łączeniu ze sobą blach profilowanych. Gwint poprowadzony pod sam łeb, zapobiega przekręcaniu i umożliwia zastosowanie łącznika bez podkładki, jeżeli nie wymagana jest szczelność połączenia;
- wkręty samowiertne typu TORX. Wkręty o średnicy do 3 do 8 mm i długości od 30 do 300 mm, stosowane do mocowania blachodachówki panelowej, dzięki płaskiej główce wkręty te są prawie niewidoczne na połaci dachu.

Materiały pokrywowe mogą być przyjęte na budowę, jeżeli spełniają następujące warunki:

- odpowiadają wyrobom wymienionym w dokumentacji projektowej,
- są właściwie opakowane i oznakowane,
- spełniają wymagane właściwości wykazane w odpowiednich dokumentach,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o ich dopuszczeniu, zgodnie z właściwymi przepisami, do obrotu lub udostępnieniu na rynku krajowym bądź do jednostkowego zastosowania (kopie deklaracji właściwości użytkowych, oświadczenie producenta o zapewnieniu zgodności wyrobu budowlanego dopuszczonego do jednostkowego zastosowania z indywidualną dokumentacją techniczną, itp.) oraz karty techniczne/katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne/zalecenia stosowania wyrobów, karty charakterystyki wyrobów, informacje o zawartości substancji niebezpiecznych, itp.

Wszystkie materiały dekarские powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz według odpowiednich norm wyrobu.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzane wpisem do dziennika budowy.

2.1.2. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych do wykonania robót budowlanych

Wymagania ogólne zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

Roboty wykonuje się ręcznie przy użyciu typowych narzędzi takich jak:

- nóż do cięcia papy i szpachelka,
- drabiny i pomosty robocze,
- szczotka dekarская i miotła,
- wkrętarka elektryczna,
- wałek dociskowy z silikonową rolką,
- sztywna i lekka, odpowiednio wygięta rurka do prowadzenia rolki papy podczas zgrzewania,
- palnik gazowy z wężem długości min. 15 m i z reduktorem i butlą z gazem propan-butan,
- mały palnik do obróbek dekarских i butlą z gazem propan-butan,
- agregat do natrysku mas bitumicznych,
- wałki, pędzle i inny drobny sprzęt.

2.1.3. Wymagania dotyczące środków transportu

Wymagania ogólne zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

Do transportu materiałów stosować następujące sprawne technicznie środki transportu, najczęściej stosowane to:

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

Pakowanie, przechowywanie i transport pap:

- 1) Rolki papy powinny być odpowiednio zabezpieczone i oznakowane. Na każdej rolce papy powinna być umieszczona nalepka z podstawowymi danymi określonymi w normie lub świadectwie.
- 2) Rolki papy podczas transportu należy układać w jednej warstwie w pozycji stojącej, zabezpieczone przed przewracaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać w sposób uniemożliwiający przemieszczanie się ich podczas transportu.
- 3) Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących przed zawilgoceniem i działaniem promieni słonecznych, w odległości co najmniej 120 cm od grzejników.
- 4) Rolki papy w trakcie składowania należy układać w stosy (do 1200 szt.) w pozycji stojącej, w jednej warstwie. Minimalna odległość między stosami – 80 cm.

Przechowywanie lepików i mas asfaltowych

Lepik asfaltowy i materiały wiążące powinny być pakowane, przechowywane i transportowane w sposób wskazany przez producentów. Lepiki i masy asfaltowe należy przechowywać w szczelnie zamkniętych oryginalnych opakowaniach w miejscach zabezpieczonych przed bezpośrednim nasłonecznieniem, z dala od źródeł ciepła i otwartego ognia.

Pojazdy używane do transportu blach powinny posiadać otwartą platformę ułatwiającą załadunek jak i rozładunek, dostosowaną do długości zamówionych arkuszy (blachy nie powinny wystawać poza burtę auta). Warunkowo dopuszcza się transportowanie elementów z blachy, których długość jest większa niż długość pojazdu, jednak wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m.

Blachy powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Przewożąc blachy należy bezwzględnie zabezpieczyć je przed przesuwaniem i zamoczeniem (blachy ocynkowane i alucynkowane).

Przechowywanie rynien i rur spustowych, blach i obróbek blacharskich

- 1) Gotowe obróbki blacharskie składować w pomieszczeniach suchych i przewiewnych, na podporach 10x20 cm, rozmieszczonych co jeden metr. Istnieje możliwość składowania paczek jedna na drugiej (maks. po trzy paczki), trzeba jednak przełożyć je listwami.
- 2) Arkusze blachy należy chronić przed zamoczeniem, które mogłoby doprowadzić do korozji. Paczek nie należy niczym obciążać, a tym bardziej chodzić po nich. Arkusze mogą być również tymczasowo składowane na wolnym powietrzu, ale powinny być wtedy przykryte i właściwie wentylowane. Paczek nie wolno układać bezpośrednio na ziemi, lecz na klockach o wysokości około 20 cm. Paczki powinny być ułożone ze spadkiem, aby w przypadku zawilgocenia wody spływały po powierzchni arkuszy.

Rynny i rury pakowane są w rękawy foliowe. Pozostałe elementy pakowane są w pudła kartonowe. Wszystkie elementy systemu rynnowego należy przechowywać w suchych, wentylowanych pomieszczeniach.

Blachy zamoczone w czasie transportu lub składowane w nieodpowiednich warunkach należy wysuszyć, następnie przełożyć arkusze odpowiednimi przekładkami – tak, aby umożliwić swobodną cyrkulację powietrza. Po wysuszeniu blachy ocynkowane (alucynkowe) należy przejrzeć i pokryć warstwą oleju konserwującego.

Blachy przeznaczone do dłuższego składowania należy przejrzeć, a blachy ocynkowane (alucynkowe) pokryć warstwą oleju

konserwującego.

Blachy powlekane w opakowaniach fabrycznych nie powinny być składowane dłużej niż 3 tygodnie od daty produkcji. Po tym czasie opakowanie należy rozciąć, a arkusze przełożyć przekładankami umożliwiającymi swobodną cyrkulację powietrza. Maksymalny czas magazynowania nie powinien trwać dłużej niż 6 miesięcy.

2.1.4. Wymagania szczegółowe dotyczące wykonania robót budowlanych

Podstawowe zasady wykonawcze wymieniono poniżej:

1. Prace dekarские można rozpocząć dopiero po zakończeniu robót budowlanych na powierzchni połaci dachowej, np. tynkowaniu kominów, wyprowadzaniu wywiewek kanalizacyjnych, tynkowaniu powierzchni pionowych, na które będą wyprowadzone (wywijane) warstwy pokrycia papowego, osadzeniu klocków do mocowania obróbek blacharskich, uchwytów rynnowych itp.
2. W przypadku, gdy w projekcie brak jest szczegółowych rozwiązań, przed przystąpieniem do prac należy dokładnie zapoznać się ze stanem dachu i w uzgodnieniu z Inżynierem Projektu dokonać wyboru odpowiednich materiałów oraz technologii robót, a także ustalić, czy potrzebne będzie wykonanie wentylacji pokrycia (konieczne w przypadku pokryć stropodachów niewentylowanych).
3. Do wykonania pokrycia dachowego można przystąpić po sprawdzeniu zgodności wykonania podłoża i podkładu z projektem SST oraz wymaganiami szczegółowymi dla danego rodzaju pokrycia. W szczególności należy sprawdzić czy kąt nachylenia połaci spełnia wymagania PN-B-02361:2010 Pochylenia połaci dachowych.
4. Bezpośrednio przed przystąpieniem do prac dekarских należy dokonać pomiarów połaci dachowej, sprawdzić osadzenie wpustów dachowych, wielkość spadków połaci dachu oraz określić ilość przerw dylatacyjnych i w oparciu o dokonane ustalenia precyzyjnie rozplanować rozłożenie poszczególnych pasów papy na powierzchni dachu.
5. Prace dekarские z użyciem pap można wykonywać w temperaturze:
 - nie niższej niż 0°C w przypadku pap modyfikowanych SBS,
 - nie niższej niż +5°C w przypadku pap oksydowanych.
6. Papa przed użyciem do robót powinna być przez min. 24 godz. przechowywana w temperaturze 18-20°C i wynoszona na dach bezpośrednio przed układaniem.
7. Nie wolno prowadzić prac dekarских na dachach o mocno zawilgoconej lub oblodzonej powierzchni, a także podczas opadów atmosferycznych lub silnego wiatru.
8. Roboty dekarские rozpoczyna się od osadzenia dybli drewnianych, rynien, haków i innego oprzyrządowania, oraz od wstępnego wykonania z papy podkładowej obróbek detali dachowych takich jak ogniomury, kominy, świetliki – od najniższych do najwyższych połaci dachowych.
9. Balustrady, rury itp., wystające ponad dach, osadzone w przekryciu lub przechodzące przez nie, powinny mieć przylutowane lub przyspawane kołnierze uszczelniające

Wszelkie roboty wykonywać zgodnie z Polskimi Normami i świadectwami dopuszczenia dla materiałów, a także zgodnie z normami obciążeń statycznych i obciążeń wiatrem.

Dokumentacja techniczna powinna zawierać wielkości spadków połaci dachowych i kierunki odwodnienia, rozmieszczenie rynien i rur spustowych i ich średnice, rozmieszczenie wyłazów dachowych i ław kominarskich jeśli to konieczne. Opis techniczny powinien zawierać rodzaje materiału dla podkładu pod pokrycie, na pokrycie połaci oraz dla rynien i rur spustowych.

Roboty na wysokości

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

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

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

W przypadku gdy zachodzi konieczność przemieszczania stanowiska pracy w pionie, linka bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa powinna być zamocowana do prowadnicy pionowej za pomocą urządzenia samohamującego. Długość linki bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa nie powinna być większa niż 1,5m.

Drabina bez pałaków, której długość przekracza 4m, przed podniesieniem lub zamontowaniem powinna być wyposażona w prowadnicę pionową, umożliwiającą założenie urządzenia samohamującego, połączonego z linką bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa.

Prowadnica pionowa z urządzeniem samohamującym może być zamocowana na wznoszonej konstrukcji dachu, na klamrach lub szczeblach. w odległości od osi drabiny nie większej niż 0,4m.

Osoby korzystające z urządzeń krzesłkowych, drabin linowych lub ruchomych podestów roboczych powinny być dodatkowo zabezpieczone przed upadkiem z wysokości za pomocą prowadnicy pionowej, zamocowanej niezależnie od lin nośnych drabiny, krzesła lub podestu. Taka prowadnica pionowa powinna być naciągnięta w sposób umożliwiający przesuwanie w górę urządzenia samohamującego oraz powinna być zabezpieczona przed odchylaniem się większym niż o 2m. Urządzenia zabezpieczające przed odchylaniem się lin powinny umożliwić przesuwanie się urządzenia samohamującego. Długość linki bezpieczeństwa łączącej szelki bezpieczeństwa z aparatem samohamującym nie powinna przekraczać 0,5m.

Podczas prac na dachach, których wytrzymałość nie zapewnia bezpiecznego przebywania na nich osób, należy wykonać stałe lub przenośne mostki i kładki zabezpieczające.

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

W czasie wykonywania robót izolacyjnych wewnątrz zbiorników i w pomieszczeniach zamkniętych stosowanie rozpuszczalników i materiałów szkodliwych, łatwo zapalnych lub wybuchowych jest dopuszczalne pod warunkiem zapewnienia odpowiednio:

- 1) intensywnej wymiany powietrza
- 2) zastosowania środków ochrony indywidualnej i po udzieleniu zatrudnionym osobom odpowiedniego instruktażu stanowiskowego przez wykonawcę lub osobę upoważnioną

3) odpowiedniej asekuracji z zewnątrz

Rozpuszczalniki i materiały powinny być przygotowywane na zewnątrz i dostarczane do zbiorników i pomieszczeń zamkniętych gotowe do użycia.

Dekarze powinni być wyposażeni w pasy ochronne, specjalne drabinki o szerokości co najmniej 25cm do poruszania się na pochyłej powierzchni oraz odpowiednie obuwie na podeszwie z wołoku lub sznurka. Przy pracy na dachach – zwłaszcza dachach stromych, oblodzonych lub wilgotnych, a także przy pracy na krawędzi dachu – robotnicy muszą być bezwzględnie przywiązani liną o średnicy 1-2cm do wystających, wytrzymałych części budynku.

Należy bezwzględnie stosować środki przeciwdziałające spadaniu z dachów wszelkich przedmiotów. Nie wolno zrzucać narzędzi, materiałów i odpadków, zaś materiały i narzędzia konieczne do pracy muszą być starannie ułożone i zabezpieczone. Nie wolno również wykonywać na dachu prac przygotowawczych, jak np. prostowanie blachy. Podczas gołoledzi, silnej mgły i śniegu lub deszczu wykonywanie robót dekarских musi być wstrzymane.

Przygotowanie podłoża

Podłoża przeznaczone pod pokrycia papowe powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN 14964. Sztynne podłoża pod nieciągłe pokrycia dachowe – Definicje i właściwości oraz muszą spełniać niżej wymienione podstawowe wymagania:

- podłoże powinno być równe, co ma decydujące znaczenie dla prawidłowego spływu wody, przyczepności papy do podłoża oraz estetyki wykonanego pokrycia; przyjmuje się, że prześwit pomiędzy powierzchnią podłoża, a łatą kontrolną o długości 2 m nie może przekraczać 5 mm;
- podłoże powinno być odpowiednio zdylatowane;
- wytrzymałość i sztywność podłoża powinny zapewniać przeniesienie przewidywanych obciążeń występujących podczas wykonywania robót oraz podczas eksploatacji dachu;
- podłoże powinno być oczyszczone z kurzu i zanieczyszczeń oraz zagruntowane asfaltowym środkiem gruntującym;
- zaleca się, aby przy obróbkach elementów wystających nad powierzchnię dachu stosować kliny z twardej wełny mineralnej lub styropianu oklejonego papą.

Podłoża betonowe

Podłoża betonowe i z zaprawy cementowej muszą być dojrzałe i uzyskać przed rozpoczęciem układania pokrycia papowego wilgotność mniejszą niż 6%. Jeżeli wilgotność będzie większa należy się liczyć z mniejszą przyczepnością do podłoża ułożonej papy, a także z tworzeniem się pęcherzy w pokryciu. Na powierzchni podłoża nie mogą występować rysy skurczowe i spękania. Wylewki ułożone na warstwie izolacji termicznej powinny mieć grubość minimum 3,5 cm. Podłoże takie należy zdylatować na pola o boku 1,5-2,0 m w obu kierunkach, dylatacje powinny pokrywać się z dylatacjami konstrukcji dachu.

Podłoże przed układaniem papy należy zagruntować asfaltowym roztworem gruntującym. Do gruntowania gładzi cementowej wykonanej na płytach styropianowych należy stosować dyspersję asfaltową, nie wolno natomiast stosować roztworów asfaltowych zawierających rozpuszczalniki organiczne.

Podłoże z elementów prefabrykowanych

Płyty dachowe o powierzchni wykończonej w zakładzie prefabrykacji mogą stanowić bezpośrednie podłoże jedynie w przypadku właściwej tolerancji wymiarowej prefabrykatów, gładkiej i równej powierzchni oraz uzyskania w wyniku montażu wymaganej dokładności i równości podłoża. Styki pomiędzy elementami powinny być wypełnione zaprawą o wytrzymałości minimum 10 MPa. Podłoże należy wyczyścić i zagruntować. W miejscach styków należy dodatkowo ułożyć i punktowo zamocować (przykleić) pasy z papy podkładowej o szerokości około 25 cm, najlepiej na osnowie z włókny poliestrowej.

Na podłożu ze średniowymiarowych elementów prefabrykowanych (np. płytach korytkowych) wymagane jest wykonanie wylewki o grubości 3-4 cm.

Roboty dekarские związane z układaniem papy na podłożu z płyt żelbetowych, prefabrykowanych można rozpocząć, jeżeli asfaltowa powłoka gruntująca jest dostatecznie sucha, ciąгла i wykazuje dobrą przyczepność do podłoża.

Podłoże z płyt styropianowych lub wełny mineralnej

Wg działu ST dotyczącego robót izolacyjnych.

Zasady ogólne wykonywania pokryć papowych

Poniżej podano podstawowe zasady dotyczące wykonywania pokryć papowych:

- 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 powyżej 20% – pasami prostopadłymi do okapu.
- Przy pochyleniu połaci powyżej 30% arkusze papy powinny być przerzucone przez kalenicę i zamocowane mechanicznie.
- Szerokość zakładów arkuszy papy w każdej warstwie powinna wynosić co najmniej 10 cm; należy je wykonywać zgodnie z kierunkiem spadku połaci.
- Zakłady każdej następnej warstwy papy powinny być przesunięte względem zakładów warstwy spodniej odpowiednio: przy kryciu dwuwarstwowym o ½ szerokości arkusza, przy trzywarstwowym – o ⅓ szerokości arkusza.
- W pokryciach układanych bezpośrednio na izolacji termicznej jedna z warstw powinna być wykonana z papy na tkaninie szklanej lub włókninie poliestrowej.
- W narożnikach i innych miejscach szczególnie narażonych na uszkodzenia stosować wzmocnienie pasem na tkaninie technicznej szer. min. 30 cm
- 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 lepek asfaltowy bez wypełniaczy na gorąco. W pokryciach papowych wielowarstwowo przyklejanych do podłoża betonowego można stosować do klejenia warstw górnych lepek na zimno. Stosowanie lepeków w odwrotnej kolejności jest niedopuszczalne.
- Temperatura lepiku asfaltowego stosowanego na gorąco w chwili użycia powinna wynosić od 160°C do 180°C, a dla lepiku stosowanego na podłoże ze styropianu od 120°C do 130°C.
- Przy przyklejaniu pap lepikiem asfaltowym na zimno należy przestrzegać odparowania rozpuszczalników zawartych w warstwie rozprowadzonego lepiku. Okres odparowywania rozpuszczalników zależy od warunków atmosferycznych i wynosi od ~30 min. w okresie upalnego lata do ~2 godz. i więcej w okresach, gdy temperatura zewnętrzna osiąga ~10°C. Przy temperaturze poniżej 10°C zabrania się wykonywania pokryć dachowych z zastosowaniem lepeków asfaltowych na zimno.
- Pokrycia papowe powinny być dylatowane w tych samych miejscach i płaszczyznach, w których wykonano dylatacje

konstrukcji budynku lub dylatacje z sąsiednim budynkiem.

W miejscach wykonania dylatacji i przy układaniu papy na ściany attyki zaleca się stosowanie papy na tkaninie poliestrowej – szczególnie odpornej na rozerwanie, i wykonanie połączenia ślizgowego z zakładów papy (lub z odpowiednim zakładem na wałku z gąbki), w sposób pozwalający na kompensację przemieszczeń przy jednoczesnym zachowaniu szczelności.

- 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 odbłaskowa z masy asfaltowo-aluminiowej lub innej masy mającej aprobatę techniczną – wydaną do 31 grudnia 2016 r., a po zakończeniu okresu jej ważności krajową ocenę techniczną.

- Krycie dachów papą powinno być wykonywane od okapu w kierunku kalenicy.

- Pokrycia papowe z zastosowaniem lepiku asfaltowego na zimno mogą być wykonywane tylko na podłożach betonowych lub z zaprawy cementowej. Nie dopuszcza się klejenia pap lepikiem asfaltowym na zimno na podłożach z płyt izolacji termicznej, styropianu, wełny mineralnej itp. 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.

Pokrycia papami termozgrzewalnymi

Sposób układania pap jest ważnym czynnikiem prawidłowego funkcjonowania całego systemu izolacyjnego. Wybór odpowiedniej metody zależy od typu oraz kąta nachylenia podłoża, od zastosowania dodatkowego obciążenia (ciężkich warstw ochronnych – balastu), a także od ogólnego stanu technicznego powierzchni izolowanej.

Metoda pokrycia powinna być zdefiniowana w dokumentacji projektowej. Jeśli nie jest, wyboru odpowiedniej metody dokona Inżynier Projektu w uzgodnieniu z Wykonawcą. W zależności od sytuacji, papy można układać metodami:

- bez zgrzewania,
- półzgrzewania,
- pełnego zgrzewania,
- klejenia,
- mocowania mechanicznego.

W każdym z tych przypadków typ układania odnosi się zawsze do pierwszej warstwy papy. Przy wielu warstwach wszystkie następne są zawsze w pełni zgrzewane.

Wskazane jest ułożenie, jako pierwszej warstwy, papy podkładowej mocowanej mechanicznie.

Zaleca się zastosowanie pap o zwiększonej wytrzymałości na rozrywanie i przedziurawienie tj. pap na wkładce z tkaniny szklanej lub włókniny poliestrowej.

Krycie dachów papą powinno być wykonywane od okapu w kierunku kalenicy. Przy nachyleniach dachu do 20% papę należy układać pasami równoległymi do okapu, natomiast przy większym spadku papę układa się pasami prostopadłymi do okapu ze względu na możliwość osuwania się układanych pasów papy.

Minimalny spadek dachu powinien być taki, aby nawet po wystąpieniu ugięcia elementów konstrukcyjnych dachu zapewniał skuteczne odprowadzenie wody i nie może być mniejszy niż 1%.

Przed ułożeniem papy rolę należy rozwinąć w miejscu, w którym będzie układana w celu rozprostowania i po przymierzeniu z uwzględnieniem zakładów oraz ewentualnym przycięciu, zwinąć ją z dwóch końców do środka.

Zasadnicza operacja układania papy metodą zgrzewania polega na rozgrzewaniu podłoża oraz spodniej strony papy, aż do momentu zauważalnego topienia się masy przy jednoczesnym, powolnym rozwijaniu rolki. O prawidłowym zgrzaniu papy do podłoża świadczy odpowiedni wypływ masy, który powinien wynosić od 0,5 do 1 cm na całej długości pasa zgrzewanej papy. Brak wypływu lub wypływ nierównomierny świadczy o nieprawidłowym zgrzaniu papy z podłożem.

Pasy papy powinny być tak rozmieszczone, aby zakłady zarówno poprzeczne jak i wzdłużne nie pokrywały się. Pasy papy nawierzchniowej należy przesunąć względem papy podkładowej o połowę szerokości rolki. Aby uniknąć zgrubień na zakładach zaleca się odcięcie pod kątem 45° narożnika z każdego pasa znajdującego się na spodzie zakładu.

Papy zgrzewalne oksydowane na wkładce z welonu szklanego mogą stanowić tylko jedną warstwę w wielowarstwowym pokryciu dachowym.

Na podłożach z płyt izolacji termicznej (wełna, styropian) na pierwszą warstwę pokrycia należy zastosować papę o zwiększonej wytrzymałości na rozrywanie i przedziurawienie tj. papę na wkładce z tkaniny szklanej lub włókniny poliestrowej.

Pokrycie jednowarstwowe z papy asfaltowo-polimerowej

Pokrycia jednowarstwowe należy wykonywać tylko z pap asfaltowo-polimerowych wierzchniego krycia o grubości min. 4,0 mm (mierzonej w pasie bez posypki), przeznaczonych do jednowarstwowego krycia.

Papa w pokryciu jednowarstwowym może być układana:

- a) metodą zgrzewania na całej powierzchni,
- b) metodą mocowania mechanicznego w obrębie zakładu; do podłoża mechanicznego mocowana jest spodnia część zakładu, natomiast część wierzchnia jest doklejana do warstwy spodniej.

Liczba łączników mocujących jest obliczana indywidualnie w przypadku każdego obiektu, z uwzględnieniem wartości ssania wiatru w poszczególnych obszarach połaci dachowej.

W przypadku mocowania mechanicznego papy na podłożu z materiału termoizolacyjnego łączniki mocujące są kotwione w warstwie nośnej znajdującej się poniżej warstwy termoizolacyjnej.

W rejonie połaci o pochyleniu poniżej 3% (np. zlewni połaciowych, koryt odwadniających) niezbędne jest wzmocnienie pokrycia poprzez ułożenie w tym obszarze na podłożu dodatkowo warstwy podkładowej.

Obróbki blacharskie

Obróbki blacharskie powinny być dostosowane do rodzaju pokrycia.

Obróbki blacharskie z blachy stalowej i stalowej ocynkowanej o grubości od 0,5 mm do 0,7 mm można wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od -15°C, a obróbki z blach cynkowych i tytanowo-cynkowych w temperaturze nie niższej od +5°C.

Robót nie można wykonywać na oblodzonych podłożach.

Każde zabezpieczenie zakończyć zębem okapowym (kapinosem). Pod obróbką z blachy gzymsów należy stosować warstwę papy.

Dolną część kominów należy obrobić blachą o wysokości 15-20cm na całym obwodzie, od strony kalenicy należy wykonać odboje powodujące odprowadzanie wody z kominów.

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 i została zachowana szczelność.

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, wzdłuż ścian przyległych budynków wyższych w odległości mniejszej niż 0,5 m oraz nad dylatacjami konstrukcyjnymi.

Spadki koryt dachowych nie powinny być mniejsze niż 1,5%, a rozstaw rur spustowych nie powinien przekraczać 25,0 m.

Wpusty dachowe powinny być osadzone w korytach. W korytach o przekroju trójkątnym i trapezowym podłoże wokół wpustu w promieniu min. 25 cm 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 0,5 m od elementów wyprowadzonych ponad dach.

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 poprzeczne rynien dachowych, rur spustowych i wpustów dachowych powinny być określone w dokumentacji projektowej.

Jeśli tak nie jest, decyzję w tej sprawie podejmuje Inżynier Projektu uwzględniając wielkość odwadnianych powierzchni dachu.

Rynny i rury spustowe z blachy powinny odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 612:2006 Rynny dachowe z arkuszy metalowych z okrągłym usztywnionym obrzeżem przedniej strony i rury spustowe łączone na zakład.

Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PCV powinny odpowiadać wymaganiom w normie PN-EN 607:2005 Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PVC-U – Definicje, wymagania i badania.

Rury spustowe mogą być montowane po sprawdzeniu drożności przewodów kanalizacyjnych.

Rynny z blachy stalowej ocynkowanej lub tytanowo-cynkowej powinny być:

- wykonane z pojedynczych członów odpowiadających długości arkusza blachy i składany w elementy wielocłonowe,
- łączone w złączach poziomych na zakład szerokości 40 mm; złącza powinny być lutowane na całej długości,
- mocowane do uchwytów, rozstawionych w odstępach nie większych niż 50 cm,
- rynny powinny mieć wlotowane wpusty do rur spustowych lub łączone specjalnymi sztucerkami, zgodnie z zaleceniami producenta.

Rury spustowe z blachy stalowej ocynkowanej lub tytanowo-cynkowej powinny być:

- wykonane z pojedynczych członów odpowiadających długości arkusza blachy i składane w elementy wielocłonowe,
- w miarę możliwości należy stosować rury spustowe prefabrykowane, o wymaganej projektem długości, a jeśli zachodzi konieczność łączone w złączach pionowych na rąbek pojedynczy leżący, a w złączach poziomych na zakład szerokości 40 mm; złącza powinny być lutowane na całej długości,
- mocowane do ścian uchwytami, rozstawionymi w odstępach nie większych niż 3 m w sposób trwały przez wbicie trzpienia w spoiny muru lub osadzenie w zaprawie cementowej w wykutych gniazdach,
- rury spustowe odprowadzające wodę do kanalizacji powinny być wpuszczone do rury PCV na głębokość kielicha.

2.1.5. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych

Wymagania ogólne zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

Badanie materiałów

Przed zastosowaniem do robót materiały i wyroby winny być poddane kontroli pod względem zgodności z wymogami projektu i SST.

Badanie podłoża

Podłoże pod pokrycie musi być mocne, równe i mieć odpowiedni spadek. Szczegółowe wymogi zależne są od rodzaju podłoża i zostały opisane szczegółowo w pkt. 5.2.

Kontrola wykonania pokryć

Kontrola wykonania pokryć polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z zasadami podanymi w pkt. 5, przywołanymi normami oraz szczegółowymi zaleceniami producentów materiałów zastosowanych do wykonania pokryć.

Kontrola ta przeprowadzana jest:

- w odniesieniu do prac zanikających (kontrola międzyoperacyjna) – bezpośrednio podczas wykonania prac pokrywczych,
 - w odniesieniu do właściwości całego pokrycia (kontrola końcowa) – po zakończeniu prac pokrywczych.
- Kontrola międzyoperacyjna pokryć papowych polega na bieżącym sprawdzeniu zgodności wykonanych prac z wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej oraz szczegółowymi zaleceniami producentów materiałów zastosowanych do wykonania pokryć.

2.1.6. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne zasady podano w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

2.1.7. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Odbiór robót w zakresie wykonania pokryć i konstrukcji dachowych.

Odbioru prac dokonywać na podstawie opracowania Instytutu Techniki Budowlanej wykonanego na zlecenie Ministerstwa Gospodarki Przemysłu i Budownictwa pt. Warunki Techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Odbiory przeprowadzać po wykonaniu podkładów, po dokonaniu zakupu materiałów oraz częściowe po każdym etapie robót.

Odbiór podłoża

Badania podłoża należy przeprowadzić w trakcie odbioru częściowego, podczas suchej pogody, przed przystąpieniem do pokrycia połaci dachowych.

Sprawdzenie równości powierzchni podłoża (deskowania) należy przeprowadzać za pomocą łąty kontrolnej o długości 2 m lub za pomocą szablonu z podziałką milimetrową. Prześwit między sprawdzaną powierzchnią a łątą nie powinien przekroczyć 5 mm.

Odbiór robót pokrywowych

Odbiór krycia papą obejmuje:

- 1) sprawdzenie szczelności izolacji, ciągłości izolacji, występowania ewentualnych uszkodzeń mechanicznych,
- 2) sprawdzenie przylegania izolacji do podłoża, obecności fałd i wybrzuszeń. Sprawdzenie przyklejenia papy do podłoża oraz papy do papy należy przeprowadzić przez nacięcie i odrywanie paska papy szerokości nie większej niż 5 cm, z tym że pasek papy należy naciąć nad miejscem przyklejenia papy.
- 3) określenie prawidłowości połączeń, szerokości zakładów itp. - należy dokonać w trakcie odbiorów częściowych i końcowych przez pomiar szerokości zakładów w trzech dowolnych miejscach na każde 100 m².
- 4) określenie grubości i kolejności warstw,
- 5) sprawdzenie zgodności technologii robót z zaleceniami producenta ze szczególnym uwzględnieniem czasu wykonawstwa poszczególnych warstw i przerw technologicznych
- 6) sprawdzenie staranności wykonania obróbek i wylogów przy przejściach przez dach instalacji, kominach wentylacyjnych, ścianach attykowych, świetlikach itp.
- 7) zgodność ze stosownymi normami

Odbiór obróbek blacharskich obejmuje:

- 1) sprawdzenie prawidłowości połączeń poziomych i pionowych,
- 2) sprawdzenie mocowania elementów do deskowania lub ścian,
- 3) sprawdzenie prawidłowości spadków,
- 4) sprawdzenie szczelności połączeń

Odbiór wykonania rynien obejmuje:

- 1) sprawdzenie wykonania elementów rynien oraz ich połączeń,
- 2) sprawdzenie rozmieszczenia uchwytów,
- 3) sprawdzenia spadków podłużnych i szczelności, obowiązkowo za pomocą wody (spadek rynny nie może być mniejszy niż 0,5%),
- 4) sprawdzenie usytuowania zewnętrznej linii poziomej i linii stanowiącej przedłużenie powierzchni przekrycia – brzeg zewnętrzny rynny powinien być niżej o 10 mm od brzegu wewnętrznego.

Odbiór rur spustowych obejmuje:

- 1) sprawdzenie połączenia sztucerów z rynnami i rurami spustowymi,
- 2) sprawdzenie rozmieszczenia obejm i uchwytów,
- 3) sprawdzenie pionowości,
- 4) sprawdzenie szczelności,
- 5) sprawdzenie wykonania wylotu rynny lub jej połączenia z kanalizacją deszczową.

2.1.8. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

2.1.9. Dokumenty odniesienia

— według ST. -00.00 'Wymagania ogólne'.

—normy polskie, branżowe i europejskie zharmonizowane w zależności od klasy i kategorii robót zgodnie z ST. 02..00 , ST.03.00, ST.04.00 oraz wymienione poniżej

2.2. Roboty przy wznoszeniu rusztowań

Nr WSZ 45262000-1
45262100-2

Niniejszy dział obejmuje wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wznoszeniem rusztowań.

2.2.1. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

Zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

2.2.2. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych do wykonania robót budowlanych

Zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

2.2.3. Wymagania dotyczące środków transportu

Zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

2.2.4. Wymagania szczegółowe dotyczące wykonania robót budowlanych

Rusztowania i ruchome podesty robocze powinny być wykonane i użytkowane zgodnie z dokumentacją producenta albo projektem indywidualnym, a osoby zatrudnione przy montażu i demontażu rusztowań oraz monterzy ruchomych podestów roboczych powinni posiadać wymagane uprawnienia. Montaż rusztowań należy wykonywać pod nadzorem osób upoważnionych do kierowania robotami budowlano – montażowymi. Rusztowanie powinno być dopuszczone do użytkowania dopiero po sprawdzeniu i odbiorze przez nadzór techniczny oraz potwierdzeniu jego przydatności do określonych robót zapisem w dzienniku budowy dokonany przez kierownika budowy oraz w protokole odbioru technicznego. Wpis określa w szczególności:

- 1) użytkownika rusztowania
- 2) przeznaczenie rusztowania
- 3) wykonawcę montażu rusztowania podaniem imienia i nazwiska albo nazwy, oraz numeru telefonu
- 4) dopuszczalne obciążenia pomostów i konstrukcji rusztowania
- 5) datę przekazania rusztowania do użytkowania
- 6) oporność uziomu
- 7) terminy kolejnych przeglądów rusztowania

Na rusztowaniu lub ruchomym podeście roboczym powinna być umieszczona tablica określająca:

- 1) wykonawcę montażu rusztowania podaniem imienia i nazwiska albo nazwy, oraz numeru telefonu
- 2) dopuszczalne obciążenia pomostów i konstrukcji rusztowania lub ruchomego podestu roboczego

Rusztowania i ruchome podesty robocze powinny:

- 1) mieć pomost o powierzchni roboczej wystarczającej dla osób wykonujących roboty oraz do składowania narzędzi i niezbędnej ilości materiałów
- 2) mieć stabilną konstrukcję dostosowaną do przeniesienia obciążeń
- 3) zapewniać bezpieczną komunikację i swobodny dostęp do stanowisk pracy
- 4) zapewnić możliwość wykonywania robót w pozycji niepowodującej nadmiernego wysiłku
- 5) mieć poręcz ochronną
- 6) mieć pionowy komunikacyjny; odległość najbardziej oddalonego miejsca pracy od pionu komunikacyjnego rusztowania nie powinna być większa niż 20m, a pomiędzy pionami nie większa niż 40m

Nośność podłoża gruntowego w miejscu ustawienia rusztowania powinna być nie mniejsza niż 0,1 Mpa.

Liczbę i rozmieszczenie zakotwień rusztowania oraz wielkość siły kotwiącej należy określić w projekcie rusztowania lub dokumentacji producenta. Składowa pozioma jednego zamocowania rusztowania nie może być mniejsza niż 2,5 kN. Udźwig urządzenia do transportu materiałów na wysięgnikach mocowanych do konstrukcji rusztowania nie może przekraczać 1,5 kN. Konstrukcja rusztowania nie może wystawać poza najwyższą położoną linię kotew więcej niż 3m, a pomost roboczy umieszcza się nie wyżej niż 1,5m ponad tą linią. W przypadku odsunięcia rusztowania od ściany ponad 0,2m należy stosować balustrady od strony tej ściany.

Rusztowanie z elementów metalowych powinno być uziemione i mieć instalację piorunochronną. Natomiast usytuowanie rusztowania w obrębie ciągów komunikacyjnych wymaga zgody właściwych organów nadzorujących te ciągi oraz zastosowania wymaganych przez nie środków bezpieczeństwa.

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

Osoby dokonujące montażu i demontażu rusztowań są zobowiązane do stosowania urządzeń zabezpieczających przed upadkiem z wysokości. Przed montażem lub demontażem należy wyznaczyć i ogrodzić strefę niebezpieczną. Montaż, eksploatacja i demontaż rusztowań oraz podestów roboczych, usytuowanych w sąsiedztwie napowietrznych linii elektroenergetycznych, są dopuszczalne, jeżeli linie znajdują się poza strefą niebezpieczną. W innym przypadku, przed rozpoczęciem robót, napięcie w liniach napowietrznych powinno być wyłączone. Montaż, eksploatacja i demontaż rusztowań i ruchomych podestów roboczych są zabronione:

- 1) jeżeli o zmroku nie zapewniono oświetlenia pozwalającego na dobrą widoczność
- 2) w czasie gęstej mgły, opadów deszczu, śniegu oraz gołolodzi
- 3) w czasie burzy lub wiatru o prędkości przekraczającej 10m/s

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

Wchodzenie na pomost i schodzenie z niego ruchomego podestu roboczego jest dozwolone, jeżeli pomost znajduje się w najniższym

położeniu lub w położeniu przewidzianym do wchodzenia oraz jest wyposażony w zabezpieczenia zgodnie z instrukcją producenta. Przepisy określają również zachowanie się na ruchomym podeście. Zabronione jest wykonywanie gwałtownych ruchów, przechylanie się przez poręcz, gromadzenie wyrobów, materiałów i narzędzi po jednej stronie ruchomego podestu roboczego oraz opieranie się o ścianę obiektu budowlanego przez osoby znajdujące się na podeście. Również łączenie ze sobą dwóch sąsiednich podestów roboczych oraz przechodzenie z jednego na drugi są zabronione. Rusztowania i ruchome podesty robocze powinny być każdorazowo sprawdzane przez kierownika budowy lub uprawnioną osobę po silnym wietrze, opadach atmosferycznych oraz działaniu innych czynników, stwarzających zagrożenie dla bezpieczeństwa wykonywanych prac i po przerwach roboczych dłuższych niż 10 dni oraz okresowo, nie rzadziej niż raz w miesiącu. W czasie burzy i przy wietrze o prędkości większej niż 10m/s pracę na ruchomym podeście roboczym należy przerwać, a pomost podestu opuścić do najniższego położenia i zabezpieczyć przed jego przemieszczaniem. W przypadku braku dopływu prądu elektrycznego przez dłuższy czas znajdujący się w górze pomost ruchomego podestu roboczego należy opuścić za pomocą urządzenia ręcznego. Naprawa ruchomych podestów roboczych może być dokonywana wyłącznie w ich najniższym położeniu. Przemieszczanie rusztowań przejezdnych, w przypadku gdy przebywają na nich ludzie jest zabronione. Rusztowania i ruchome podesty robocze mogą być wykorzystywane wyłącznie zgodnie z przeznaczeniem.

2.2.5. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych

Zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

2.2.6. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

2.2.7. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Odbiór montażu rusztowań

Odbiór robót obejmuje:

- 1) określenie zgodności z projektem montażu i instrukcją producenta
 - 2) sprawdzenie zgodności z przepisami BHP
 - 3) określenie dokładności wykonania i tolerancji wymiarowych, odchylenia od pionu i poziomu zewnętrznej konstrukcji rusztowania
 - 4) sprawdzenie dozwolonych obciążeń oraz jakości i nośności zakotwień
 - 5) sprawdzenie jakości wszystkich połączeń, stężeń
 - 6) zgodność ze stosownymi normami
 - 7) sprawdzenie stanu podłoża, sprawdzenie posadowienia rusztowania
 - 8) sprawdzenie pomostów roboczych i zabezpieczających
 - 9) sprawdzenie urządzeń piorunochronnych
- Z przeprowadzonych badań (odbioru) należy sporządzić protokół.

2.2.8. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

2.2.9. Dokumenty odniesienia

- według ST. -00.00 'Wymagania ogólne'.
- normy polskie, branżowe i europejskie zharmonizowane w zależności od klasy i kategorii robót zgodnie z ST. 02..00 , ST.03.00, ST.04.00 oraz wymienione poniżej:
 - PN-B-02361:2010 Pochylenia połaci dachowych.
 - PN-EN 13707:2013-12 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe na osnowie do pokryć dachowych – Definicje i właściwości (wersja angielska).
 - PN-EN 13859-1:2014-06 Elastyczne wyroby wodochronne – Definicje i właściwości wyrobów podkładowych – Część 1: Wyroby podkładowe pod nieciągłe pokrycia dachowe (wersja angielska).
 - PN-EN 13956:2013-06 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do pokryć dachowych – Definicje i właściwości (wersja angielska).
 - PN-EN 15814+A2:2015-02 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami do izolacji wodochronnej – Definicje i wymagania (wersja angielska).
 - PN-EN 1848-1:2002 Elastyczne wyroby wodochronne – Określanie długości, szerokości i prostoliniowości – Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów.
 - PN-B-24620:1998/Az1:2004 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
 - PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
 - PN-B-24625:1998 Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco.
 - PN-EN 13970:2006/A1:2007 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do regulacji przenikania pary wodnej – Definicje i właściwości.
 - PN-EN 14964:2008 Szytne podłoża pod nieciągłe pokrycia dachowe – Definicje i właściwości.
 - PN-EN 13163+A2:2016-12 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja (wersja angielska).
 - PN-EN 13162+A1:2015-04 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie – Specyfikacja.
 - PN-EN 607:2005 Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PVC-U – Definicje, wymagania i badania.
 - PN-EN 612:2006 Rynny dachowe z arkuszy metalowych z okrągłym usztywnionym obrzeżem przedniej strony i rury spustowe łączone na zakład.

Niniejszy dział obejmuje wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetonowych, w tym zbrojenia, wykonywanych na mokro w budynkach oraz obiektach budownictwa inżynierskiego. Obejmuje także wykonanie stóp i ław fundamentowych, wykonywanych w postaci posadowienia bezpośredniego.

2.3.1. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

2.3.1.1. Składniki mieszanki betonowej

Cement – wymagania i badania

Do wykonania betonów klasy C8/10 i wyższych powinien być stosowany cement portlandzki CEM I do CEM V klasy 32,5 ; 42,5 ; 52,5 spełniający wymagania PN-EN 197-1:2012.

Stosowane cementy powinny charakteryzować się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego alitu (C3S) do 60%,
- zawartość alkaliów do 0,6%,
- zawartość alkaliów pod warunkiem zastosowania kruszywa niereaktywnego do 0,9%,
- zawartość $C4AF + 2 \times C3A \leq 20\%$,
- zawartość glinianu trójwapniowego $C3A \leq 7\%$.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1:2012. Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie wytrzymałości wg PN-EN 196-1:2016-07
- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3, 196-3:2016-12
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3, 196-3:2016-12
- sprawdzenie zawartości grudek cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Wyniki badań powinny spełniać następujące wymagania:
- początek wiązania najwcześniej po upływie 60 minut,
- koniec wiązania najpóźniej po upływie 10 godz.,
- oznaczenie zmiany objętości: nie więcej niż 8 mm.

Nie dopuszcza się występowania w cemencie portlandzkim normalnie i szybko twardniejącym, 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.

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 oddzielnie składowane, na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

Kruszywa grube powinny spełniać wymagania norm PN-EN 932 oraz PN-EN 933. 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:

- $\frac{1}{3}$ najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu betonowego,
 - $\frac{1}{4}$ odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.
- Do betonów klas C25/30 i wyższych należy stosować wyłącznie gryszy 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. Gryszy 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-EN 480-12:2006(u) – 480-12:2008 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.

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

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

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

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych – do 1,5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg normy PN-EN 480-12:2006(u) – 480-12:2008 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,
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg normy PN-EN 933-1:2012 lub PN-EN 933-2:1999,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg normy PN-EN 933-7:2000,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się podobnie, jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg normy PN-EN 933-8+A1:2015-07, PN-EN 933-9+A1:2013-07 lub PN-EN 933-10:2009.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg normy PN-EN 932 i PN-EN 933 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inżyniera Projektu.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami normy PN-EN 932 i PN-EN 933, 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-EN 1097-6:2013-11 dla korygowania receptury roboczej betonu.

Woda

Do przygotowania mieszanki betonowej i skrapiania podłoża stosować można wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008-1:2004 „Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu”. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

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

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 do 31 grudnia 2016 r., a po zakończeniu okresu ich ważności krajowe oceny techniczne oraz posiadać deklaracje właściwości użytkowych.

Materiały pomocnicze i montażowe

Zaleca się do stosowania przed betonowaniem:

- środki antyadhezyjne,
- złączka do łączenia deskowania.

2.3.1.2. Beton

Beton do konstrukcji obiektów kubaturowych musi spełniać wymagania nasiąkliwości, mrozoodporności, wodoszczelności oraz mieć właściwy wskaźnik wody do cementu (w/c) zgodnie z wymogami dotyczącymi betonu i metod weryfikacji zawartych w PN-EN 206+A1:2016-12.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206+A1:2016-12 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 Inżyniera Projektu.

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.

Minimalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 260 kg/m³ dla betonu klas C20/25
- 280 do 300 kg/m³ dla betonu klas C25/30
- 280 do 340 kg/m³ dla betonu klas C30/37
- 320 do 360 kg/m³ dla betonu klas C35/45

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3 C – wytrzymałość charakterystyczna w MPa).

2.3.1.3. Stal zbrojeniowa

Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetonowych prętami wiotkimi w obiektach budowlanych objętych zakresem kontraktu stosuje się stal klas i gatunków wg dokumentacji projektowej, wg normy PN-H-84023/6: AIIIN, gatunku RB500W/BS500S-O.T.B. oraz stal klasy A1, gatunku St3SX-b.

Wymagane właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej:

Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku RB500W/BS500S-Q.T.B. o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm 8+10
- granica plastyczności Re (min) w MPa 500
- wytrzymałość na rozciąganie Rm (min) w MPa 550
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 490
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 375
- wydłużenie (min) w % 10
- zginanie do kąta 60° brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku St3SX-b wg normy PN-H-84023/01 o następujących parametrach:

- średnica pręta w mm 5,5+40
- granica plastyczności Re (min) w MPa 240
- wytrzymałość na rozciąganie Rm (min) w MPa 370
- wytrzymałość charakterystyczna w MPa 240
- wytrzymałość obliczeniowa w MPa 200
- wydłużenie (min) w % 24
- zginanie do kąta 180° brak pęknięć i rys w złączu.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-H-93215.

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

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczone są jamy usadowe, rozwarstwienia, pęknięcia widoczne gołym okiem.

Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyłącznie wyżarzonego drutu stalowego, tzw. wiązałkowego.

Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu, stali, oraz z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe powinny być mocowane do prętów zbrojenia.

2.3.1.4. Warunki przyjęcia na budowę materiałów i wyrobów do robót betonowych

Materiały i wyroby do robót betonowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej),
- są właściwie opakowane, firmowo zamknięte (bez oznak naruszenia zamknięć) i oznakowane (pełna nazwa wyrobu, ewentualnie nazwa handlowa oraz symbol handlowy wyrobu),
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu lub udostępnieniu na rynku krajowym bądź do jednostkowego zastosowania oraz karty techniczne (katalogowe) wyrobów lub firmowe wytyczne (zalecenia) ich stosowania,
- spełniają wymagania wynikające z ich terminu przydatności do użycia.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym mają być podane:

- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg normy PN-H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,

- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy lub protokołem przyjęcia materiałów.

2.3.1.5. Warunki przechowywania materiałów i wyrobów do robót betonowych

Materiały i wyroby do robót betonowych powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich dokumentów odniesienia tj. norm, europejskich ocen technicznych bądź aprobat technicznych – wydanych do 31 grudnia 2016 r., a po zakończeniu okresu ich ważności krajowych ocen technicznych.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania materiałów i wyrobów opakowanych powinno być kryte, suche oraz zabezpieczone przed zawilgoceniem, opadami atmosferycznymi, przemarznięciem i przed działaniem promieni słonecznych.

Wyroby konfekcjonowane powinny być przechowywane w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach w temperaturze powyżej +5°C a poniżej +35°C. Wyroby pakowane w worki powinny być układane na paletach lub drewnianej wentylowanej podłodze, w ilości warstw nie większej niż 10.

Magazynowanie cementu:

- 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);
 - 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, wazy 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 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 wytwórnę, 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.

Poszczególne rodzaje elementów zbrojenia należy składować oddzielnie na wykonanym i odwodnionym podłożu albo na podkładach.

Jeżeli nie ma możliwości poboru wody na miejscu wykonywania robót, to wodę należy przechowywać w szczelnych i czystych pojemnikach lub cysternach. Nie wolno przechowywać wody w opakowaniach po środkach chemicznych lub w takich, w których wcześniej przetrzymywano materiały mogące zmienić skład chemiczny wody.

2.3.2. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych do wykonania robót budowlanych

Ogólne wytyczne zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

Ponadto, Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu i narzędzi, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i wykonywanych robót oraz będą przyjazne dla środowiska.

Do przygotowania i montażu zbrojenia wiotkiego zaleca się stosować:

- giętarki,
- prościarki,
- zgrzewarki,
- spawarki.

Do wykonywania robót betonowych należy stosować następujący sprzęt i narzędzia pomocnicze:

- do dozowania składników – dozatory. Muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Składniki muszą być dozowane wagowo.
- do mieszania składników - wyłącznie betoniarki o wymuszonym działaniu (zabrania się stosować mieszarek wolnospadowych).
- do transportu zewnętrznego mieszanek betonowych - mieszalniki samochodowe (tzw. „gruszki”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.
- do podawania mieszanek - pojemniki lub pompy do podawania mieszanek plastycznych. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m.
- do zagęszczania mieszanki betonowej - wibratory węgłne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia krzyżującymi się w płaszczyźnie poziomej. Belki i łąty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

Wszystkie urządzenia powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP, jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

2.3.3. Wymagania dotyczące środków transportu

Wymagania podstawowe zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

Transport prętów zbrojeniowych

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Transport cementu i przechowywanie cementu – wg PN-EN 197-1:2012

- Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK co najmniej trzywarstwowe wg PN-EN 197-1:2002.
- Masa worka z cementem powinna wynosić 50 ± 2 kg. Kolory rozpoznawcze worków oraz napisy na workach powinny być zgodne z PN-EN 197-1:2012
- Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do ładowania i wyładowania cementu. Cement wysyłany luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197-1:2012
- Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorczą kontroli jakości wg PN-B-197-1:2012

Magazynowanie kruszywa

Kruszywo należy przechowywać na dobrze zagęszczonym i odwodnionym podłożu w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków.

Ogólne zasady transportu masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego.

Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi („gruszkami”). Ilość gruszek należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca, układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczenia i rodzaju konstrukcji.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

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

Transport masy betonowej przenośnikami taśmowymi

Dopuszcza się transportowanie przenośnikami taśmowymi przy zachowaniu następujących warunków:

- masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej,
- szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,
- przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej.

2.3.4. Wymagania szczegółowe dotyczące wykonania robót budowlanych

Wszelkie roboty wykonywać zgodnie z Polskimi Normami i świadectwami dopuszczenia dla materiałów.

Odbioru prac dokonywać na podstawie opracowania Instytutu Techniki Budowlanej wykonanego na zlecenie Ministerstwa Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa pt. Warunki Techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Roboty wykonywać zgodnie z normą PN-EN 1992-1-1:2008

2.3.4.1. Roboty ziemne i wykopy pod fundamentowanie

Roboty ziemne i wykopy pod fundamentowanie stóp i ław fundamentowych, wykonywanych metodą posadowienia bezpośredniego, podlegają warunkom określonym w ST-01.01.00 Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót w zakresie przygotowania terenu pod budowę.

2.3.4.2. Deskowania i rusztowania

Rusztowania należy wykonać na podstawie projektu technologicznego opracowanego przez Wykonawcę w ramach ceny kontraktowej i uzgodnionego z Inżynierem Projektu. Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi Projektu do akceptacji szczegółowe rysunki robocze rusztowań. Rusztowania mogą być wykonane z elementów drewnianych lub stalowych. Do rusztowań należy odnosić również warunki i wymagania określone w dziale 2.2. Wznoszenie rusztowań niniejszej ST.

Rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu geometrycznego i bezpieczeństwo konstrukcji. Należy zapewnić środki zabezpieczające przed możliwością zawalenia się konstrukcji usztywniających i rozpierających.

Wykonanie rusztowań powinno uwzględniać „podniesienie wykonawcze” związane za strzałką konstrukcji oraz ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru układanego betonu.

Montaż rusztowań i deskowań powinien dokonywać zespół liczący przynajmniej 2 osoby. Ręczne podawanie w pionie długich przedmiotów, a w szczególności desek lub bali, jest dozwolone wyłącznie do wysokości 3m. Roboty ciesielskie z drabin można wykonywać wyłącznie do wys. 3m.

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

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- uwzględniać szybkość betonowania i sposób zagęszczania
- uwzględniać obciążenia pomostami roboczymi
- 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 poprzecznic.

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.

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

Deskowania muszą przed wypełnieniem mieszanką betonową podlegać odbiorowi.

Powierzchnie szalunków przed betonowaniem powinny być idealnie czyste. W szalunkach drewnianych należy zwrócić uwagę, aby deski były zdrowe, gładkie i bez odłupań, posiadały ostre krawędzie, odpowiednie grubości, a stopień wilgotności drewna nie przekraczał 20%.

Zastosowane do zwilżania szalunków środki powinny być w pełni kompatybilne z betonami i okładzinami wykończeniowymi.

Usuwanie deskowania i rusztowania następuje po osiągnięciu przez beton wymaganej wytrzymałości, określonej na próbkach.

Rusztowanie rozbierać stopniowo, w takiej kolejności, unikając jednoczesnego usunięcia większej liczby podpór, aby nie wywołać szkodliwych naprężeń we wznoszonej konstrukcji.

Podczas rozbioru deskowań należy podjąć działania zabezpieczające przed ewentualnym zawaleniem się elementów deskowania lub konstrukcji pomocniczej. Elementy po demontażu deskowania należy przenieść w wyznaczone miejsce składowania, oczyścić i zakonserwować.

2.3.4.3. Roboty zbrojarskie

Roboty zbrojarskie wykonywać zgodnie z PN-EN 1993-1:2008 i rysunkami konstrukcyjnymi oraz według specyfikacji zbrojenia. Wszelkie odstępstwa od rysunków uzgadniać z biurem projektów.

Warunki bezpiecznego wykonania prac

Wszystkie stoły warsztatowe i maszyny zbrojarskie należy ustawić w pomieszczeniach lub pod wiatami.

Stoły warsztatowe do przygotowania zbrojenia powinny mieć stabilną konstrukcję i być przytwierdzone do podłoża. Miejsca pracy przy stołach zbrojarskich i stanowiskach obsługi maszyn powinny być wyposażone w pomosty drewniane lub wykonane z innych materiałów o właściwościach termoizolacyjnych.

Stanowiska zbrojarzy, znajdujące się po obu stronach stołu, muszą być oddzielone umieszczoną nad stołem siatką o wys. 1m i oczkach nie większych niż 20mm.

Kołowrotki do rozwijania zwojów stali zbrojeniowej oraz przestrzeń pomiędzy kołowrotkami a prościarkami powinny być ogrodzone.

Natomiast w przypadku prostowania stali metodą wyciągania - stanowiska pracy, miejsca zamocowania prętów oraz trasę z obu stron toru wyciągowego należy zabezpieczyć ogrodzeniem zabezpieczającym pracowników.

Na ogrodzonym terenie zabronione jest:

- 1) przebywanie osoby wzdłuż wyciąganego pręta zbrojeniowego w czasie wyciągania stali
- 2) przebywanie osób niezatrudnionych w czasie prostowania stali
- 3) organizowanie innych stanowisk roboczych i składowisk

Pręt ze zwoju można wprowadzać do prościarki jedynie przed jej uruchomieniem. Cięcie prętów zbrojeniowych o średnicy większej niż 20mm nożycami ręcznymi jest zabronione. W czasie przecinania mechanicznego prętów zbrojeniowych zabronione jest chwytanie ręką prętów w odległości mniejszej niż 0,5m od urządzenia tnącego. Pręty o średnicy większej niż 20mm należy odginać wyłącznie za pomocą urządzeń mechanicznych.

Przygotowanie zbrojenia

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom normy PN 91/5-10042, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z dokumentacją projektową.

Czyszczenie prętów

Pręty przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie bądź też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera Projektu.

Prostowanie prętów

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, ścianek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje norma PN-EN 1992-2:2010. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę, wynosi 10d dla stali A-III i A-II lub 5d dla stali A-I. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12$ mm. Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

W miejscach zagięć i załamania elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Przy odbiorze haków i odgięć prętów należy zwrócić szczególną uwagę na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Montaż zbrojenia

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem niełuszczonej rdzy.

Nie można wbudować stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0,07 m – dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,
- 0,055 m – dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0,05 m – dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0,03 m – dla zbrojenia głównego ram, belek, pociągów, gzymsów,
- 0,025 m – dla strzemion ram, belek, pociągów i zbrojenia płyt, gzymsów.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Zabronione jest:

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

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w dokumentacji projektowej.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami, a pozostałych prętów – na przemian.

2.3.4.4. Betonowanie

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić na podstawie dostarczonego przez Wykonawcę szczegółowego programu i dokumentacji technologicznej (zaakceptowanej przez Inżyniera Projektu) 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 Inżyniera Projektu 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 niezmienność kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję (kanałów, wpustów, sączków, kotw, rur itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami normy: PN-EN 206+A1:2016-12.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inżyniera Projektu potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

Wytwarzanie, podawanie i układanie 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.

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

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 przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Wysokość zrzutu mieszanki betonowej o konsystencji gęstoplastycznej i wilgotnej nie powinna być większa niż 1,0 m a o konsystencji ciekłej 0,5 m. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszanekę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Pojemniki do transportu mieszanki betonowej powinny być zabezpieczone przed przypadkowym wylaniem mieszanki oraz wyposażenie w klapy łatwo otwieralne. Opróżnianie pojemnika z mieszanki betonowej powinno odbywać się stopniowo i równomiernie, aby nie dopuścić do przecięcia deskowania. W czasie betonowania należy obserwować deskowania i rusztowania, czy nie następuje utrata prawidłowego kształtu konstrukcji. Przy dostawie masy betonowej punkt zsypu powinien być wyposażony w odbojnice zabezpieczające pojazd przed stoczeniem się.

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 wglębnymi,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu oczepów, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne. Przy zagęszczeniu mieszanki betonowej należy spełniać następujące warunki:
 - wibratory wglębne 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 wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
 - podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5+8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20+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 (ławą) 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.
- przed przystąpieniem do robót należy zapoznać się z dokumentacją i uwzględnić grubości i rodzaj poszczególnych warstw posadzek betonowych, rozmieszczenie szczelin dylatacyjnych, spadki warstw, rozmieszczenie urządzeń odwadniających.
- podkład przed rozpoczęciem układania posadzki powinien być starannie oczyszczony i dostatecznie suchy.
- Rozmieszczenie dylatacji powinno być zgodne z Polskimi Normami.
- Styk dwóch płaszczyzn powinien być wypełniony listwą, płaskownikiem lub kształtownikiem.
- Szczeliny dylatacyjne rozmieścić w odległościach zależnych od wielkości skurczu materiału posadzkowego. Bez wyraźnych wytycznych w kartach katalogowych produktu lub projekcie stwierdzających inaczej, zaleca się dylatowanie w polach o wymiarach nie przekraczających 6x6m.

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 przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szklawa 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.

Naprawy instalacji parowej lub gorącej wody należy wykonać po uprzednim ich wyłączeniu, opróżnieniu i ostudzeniu. Formy do produkcji elementów prefabrykowanych o masie większej niż 50 kg powinny być przemieszczane za pomocą urządzeń mechanicznych.

W czasie podnoszenia elementu prefabrykowanego należy sprawdzić dynamometrem masę elementu zawieszonego na haku dźwigu oraz stwierdzić, czy nie nastąpiło przyssanie lub przyczepienie się powierzchni elementu do formy. W przypadku odczytywania wskazań dynamometru na ziemi odczytujący pracownik nie powinien znajdować się bliżej krawędzi formy niż 1,5 m. Jeżeli strzałka dynamometru dojdzie do granicy nominalnego udźwigu, a element nie zostanie podniesiony, należy natychmiast wstrzymać dalsze podnoszenie. Ponowne podnoszenie może nastąpić po odspojeniu elementu od powierzchni formy.

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. Należy uwzględnić spowolnienie czasu wiązania betonu w okresie obniżonych temperatur (pon. +100C). 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 Inżyniera Projektu 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.

Ponadto należy zapewnić uzyskanie przez beton pełnej wymaganej mrozoodporności., tj. - w przypadku betonu narażonego na działanie czynników atmosferycznych - osiągnięcie wytrzymałości na ściskanie : 5 MPa przez beton na cemencie portlandzkim, 8 MPa przez beton na cemencie portlandzkim z dodatkami, 10 MPa przez beton na cemencie hutniczym. W żadnym wypadku nie należy betonować konstrukcji w temperaturze poniżej -150C na wolnym powietrzu.

Przy betonowaniu w czasie upalnej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody. Przy betonowaniu w czasie deszczu należy zabezpieczyć mieszankę przed wodą opadową.

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

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 następcznym. 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-EN 1008:2004. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

Wykańczanie powierzchni betonu

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.

2.3.5. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych

Zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

2.3.5.1. Kontrola deskowań i rusztowań

Badania elementów rusztowań należy przeprowadzić w zależności od użytego materiału zgodnie z:

- PN-M-47900-2:1996 w przypadku elementów stalowych,
- PN-B-03163:1998 w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde deskowanie powinno być odebrane. Przedmiotem sprawdzenia w czasie odbioru powinny być:

- klasy drewna i jego wady (sęki),
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowania przed i po betonowaniu.

Dopuszcza się następujące odchyłki deskowań w stosunku do wielkości założonych w projekcie technologicznym deskowań:

- a) rozstaw żeber $\pm 0,5\%$, lecz nie więcej niż 0 2 cm,
- b) odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 0,1%, c) różnice w grubości desek $\pm 0,2$ cm,
- d) odchylenie ścian od pionu o $\pm 0,2\%$, lecz nie więcej niż 0,5 cm, e) wybrzuszenie powierzchni o $\pm 0,2$ cm, na odcinku 3 m,
- f) odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowań (przekrojów betonowych):
 - 0,2% wysokości, lecz nie więcej niż -0,5 cm,
 - +0,5% wysokości, lecz nie więcej niż +2 cm,
 - -0,2% grubości (szerokości), lecz nie więcej niż +0,5 cm. W każdym rusztowaniu w czasie odbioru należy sprawdzić:
 - rodzaj materiału (klasę drewna – nie należy stosować do rusztowań klasy niższej niż K27),
 - łączniki i złącza,
 - poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzie dolne,
 - efektywność stężeń,
 - przygotowanie podłoża i sposób przekazywania nacisków na podłoże.

Rusztowania i deskowania powinny być przedmiotem bieżącej kontroli geodezyjnej podczas ich budowy, w czasie betonowania oraz demontażu (sprawdzenie wpływu zdjęcia rusztowań i deskowań na odkształcenia konstrukcji nośnej).

2.3.5.2. Kontrola zbrojenia

Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,

- sprawdzenie stanu powierzchni wg normy PN-H-93215,
- sprawdzenie wymiarów wg normy PN-H-93215,
- sprawdzenie masy wg normy PN-H-93215,
- próba rozciągania wg normy PN-EN ISO 6892-1:2016-09 (wersja angielska),
- próba zginania na zimno wg normy PN-EN ISO 7438:2016-03.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbkę należy pobrać z różnych miejsc kręgu. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej.

Usytuowanie prętów:

- otulenie wkładek według projektu zwiększone maksymalnie 5 mm, nie przewiduje się zmniejszenia grubości otuliny,
- rozstaw prętów w świetle: 10 mm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji: ± 10 mm,
- długość pręta między odgięciami: ± 10 mm,
- miejscowe wykrzywienie: ± 5 mm.

Poprzeczki pod kable należy wykonać z dokładnością: ± 1 mm (wzajemne odległości mierzone w przekroju poprzecznym).

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przęcie,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać $\pm 0,5$ cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać ± 2 cm.

2.3.5.3. Badania kontrolne betonu

Dla gotowych powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wyrzyszeniami ponad powierzchnie,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- dokładność wykonania należy sprawdzać łatą o długości 2m. Równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.
- powierzchnia warstwy wyrównawczej pod wykładzinę z tworzyw sztucznych sprawdzana łatą nie powinna wykazywać odchyłań większych niż 1mm.

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 m³ betonu,
- 1 próbka na zmianę roboczą,
- 3 próbki 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-EN 206+A1:2016-12

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 Inżyniera Projektu, 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 4 próbki każdego rodzaju mieszanki, zgodnie z normą PN-EN 12390-2:2011.

Próbki trzeba przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-EN 12390-2:2011.

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. Próbkę należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 90 dni zgodnie z normą PN-B-06265:2004.

Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg normy PN-EN 206+A1:2016-12 liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w okresie 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się na próbkach regularnych sześciennych o wymiarach 150x150x150 mm.

Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni wg normy PN-EN 12390-8:2011.

Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Odpowiedzialność za badania wstępne betonu projektowanego ponosi producent, betonu recepturowego specyfikujący, a normowego betonu jednostka normalizująca wg PN-EN 206+A1:2016-12.

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.

Zestawienie wymaganych badań

	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstotać badania
SKŁADNIKI BETONU	1) Badanie cementu – czasu wiązania – stałość objętości – obecności grudek – wytrzymałości	PN-EN 196-3:2016-12 jw. PN-EN 196-3:2016-12 PN-EN 196-6:2011 PN-EN 196-1:2016-07	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
	2) Badanie kruszywa – składu ziarnowego – kształtu ziaren – zawartości pyłów – zawartości zanieczyszczeń – wilgotności	PN-EN 933-1:2012 PN-EN 933-3:2012 PN-EN 933-9+A1:2013:07 PN-EN 933-7:2000 PN-EN 1097-6:2013-11	jw.
	3) Badanie wody	PN-EN 1008:2004	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczenia
	4) Badanie dodatków i domieszek	PN-EN 480 i Aprobata Techniczna (wydana do 31 grudnia 2016 r., a po zakończeniu okresu jej ważności krajowa ocena techniczna)	
MIESZANKA BETONOWA	Urabialność	PN-EN 206+A1:2016-12	Przy rozpoczęciu robót
	Konsystencja	jw.	Przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
	Zawartość powietrza	jw.	jw.
BETON	1) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	jw.	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
	2) Wytrzymałość na ściskanie – badania nieniszczące	PN-EN 12504-4:2005	W przypadkach technicznie uzasadnionych
	3) Nasiąkliwość	PN-EN 12390-2:2011	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000 m ³ betonu
	4) Mrozoodporność	PN-B-06265:2004	jw.
	5) Przepuszczalność wody	PN-EN 12390-8:2011	jw.

2.3.6. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Wymagania ogólne zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

2.3.7. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

2.3.7.1. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

W trakcie odbioru należy przeprowadzić badania wymienione w pkt. 2.3.2.5. niniejszej specyfikacji.

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny można uznać, że roboty betoniarskie zostały wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną.

Jeżeli chociaż jeden wynik badania jest negatywny roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W takim przypadku należy ustalić zakres prac koniecznych do usunięcia nieprawidłowości. Po wykonaniu ustalonego zakresu prac należy przedstawić je do ponownego odbioru.

Wszystkie ustalenia związane z dokonaniem odbiorem robót ulegających zakryciu należy zapisać w dzienniku budowy lub protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (Inżynier Projektu) i wykonawcy (kierownik budowy).

2.3.7.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanej części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu określonego w dokumentach umownych, według zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

Celem odbioru częściowego jest wczesne wykrycie ewentualnych usterek w realizowanych robotach i ich usunięcie przed odbiorem końcowym.

Odbiór częściowy robót jest dokonywany przez Inżyniera Projektu w obecności kierownika budowy.

Protokół odbioru częściowego jest podstawą do dokonania częściowego rozliczenia robót, jeżeli taką formę przewiduje.

Odbiór deskowań

Odbioru dokonywać przed przystąpieniem do układania w deskowaniu zbrojenia a przy konstrukcjach niezbrojonych przed przystąpieniem do betonowania.

Odbiór robót obejmuje:

- 1) określenie zgodności wykonanych robót z projektem
- 2) ocenę wytrzymałości deskowania pod kątem uniknięcia odkształceń formy w trakcie betonowania
- 3) ocenę jakości wykonania, gładkości powierzchni, prostoliniowości krawędzi, prostopadłości krawędzi itp.
- 4) ocenę wilgotności i stanu drewna w przypadku szalunków drewnianych
- 5) ocenę czystości formy
- 6) ocenę rodzaju użytych odpajaczy pod kątem kompatybilności z betonem i projektowanymi okładzinami

Prawidłowość potwierdzić protokołem.

Odbiór robót zbrojarskich

Należy przeprowadzić przed przystąpieniem do betonowania

Odbiór robót obejmuje:

- 1) określenie zgodności wykonanych robót z projektem pod względem rodzaju użytego materiału
- 2) sprawdzenie wykonania i kompletności połączeń, prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- 3) sprawdzenie stanu prętów i dokładności ułożenia
- 4) sprawdzenie rozstawu strzemion
- 5) sprawdzenie zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia
- 6) zgodność ze stosownymi normami

Odbiór betonów

Odbiór robót obejmuje:

- 1) określenie zgodności wykonanych robót z projektem pod względem rodzaju użytego materiału (rodzaju kruszywa, stosunku c/w, ilości wypełnienia, klasy cementu)
- 2) oznaczenie wytrzymałości betonu
- 3) określenie dokładności wykonania i tolerancji wymiarowych
- 4) sprawdzenie obecności wykwitów, pęknięć itp.
- 5) zgodność ze stosownymi normami

Odbiór robót w zakresie posadzek betonowych i betonowych podłoży

Odbiór robót obejmuje:

- 1) określenie zgodności wykonanych robót z projektem pod względem rodzaju użytego materiału, grubości warstw (dokładność do 5mm na każde 20m² podłoża) i równości podłoża.
- 2) sprawdzeniu rodzaju, kolejności układania i grubości warstw izolacyjnych.
- 3) określenie szerokości i prostolinijności spoin (szerokość sprawdzać miarką z dokładnością 0,5mm, natomiast prostolinijność sprawdzać wzrokowo lub sznurem z tolerancją 3mm
- 4) określenie prawidłowości wykonania wymaganych spadków w pomieszczeniach narażonych na zawilgocenie
- 5) określenie staranności wykończenia szczelin dylatacyjnych
- 6) określenie odporności chemicznej i szczelności materiałów.
- 7) zgodność ze stosownymi normami

2.3.7.3. Odbiór ostateczny (końcowy)

Wg zasad ogólnych, określonych w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-01.00.00.

2.3.7.4. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji

Wg zasad ogólnych, określonych w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-01.00.00.

2.3.8. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

2.3.9. Dokumenty odniesienia

- według ST. -00.00 'Wymagania ogólne'.
- Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych, wydanie ITB nr 240/82.
- Instrukcja zabezpieczenia przed korozją alkaliczną betonu przez zastosowanie dodatków mineralnych, wydanie ITB nr 306/91.
- normy polskie, branżowe i europejskie zharmonizowane w zależności od klasy i kategorii robót zgodnie z ST. 02..00 , ST.03.00, ST.04.00 oraz wymienione poniżej:
 - PN-EN 196-1:2016-07 Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości (wersja angielska).
 - PN-EN 196-2:2013-11 Metody badania cementu. Część 2: Analiza chemiczna cementu (wersja angielska).
 - PN-EN 196-3:2016-12 Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości (wersja angielska).
 - PN-EN 196-6:2011 Metody badania cementu. Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia.
 - PN-EN 197-1:2012
 - PN-EN 197-1:2002/A1:2005 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
 - PN-EN 197-2:2014-05 Cement. Część 2: Ocena zgodności.
 - PN-EN 932-1:1999 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 1: Metody pobierania próbek.
 - PN-EN 932-2:2001 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 2: Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych.
 - PN-EN 932-3:1999
 - PN-EN 932-3:1999/A1:2004 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 3: Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
 - PN-EN 932-5:2012 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie (wersja angielska).

- PN-EN 932-6:2002 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności.
- PN-EN 933-1:2012 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.
- PN-EN 933-2:1999 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego – Nominalne wymiary otworów sit badawczych.
- PN-EN 933-3:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości (wersja angielska).
- PN-EN 933-4:2008 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu.
- PN-EN 933-5:2000
- PN-EN 933-5:2000/A1:2005 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczenie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
- PN-EN 933-6:2014-07 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszyw (wersja angielska).
- PN-EN 933-7:2000 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczenie zawartości muszli – Zawartość procentowa muszli w kruszywach grubych.
- PN-EN 933-8+A1:2015-07 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badanie wskaźnika piaskowego (wersja angielska).
- PN-EN 933-9+A1:2013-07 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badanie błękitem metylenowym (wersja angielska).
- PN-EN 933-10:2009 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza) (wersja angielska).
- PN-EN 1097-3:2000 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 3: Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.
- PN-EN 1097-6:2013-11 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości (wersja angielska).
- PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
- PN-EN 934-2+A1:2012 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 2: Domieszki do betonu – Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie (wersja angielska).
- PN-EN 480-1:2014-12 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 1: Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania (wersja angielska).
- PN-EN 480-2:2008 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 2: Oznaczanie czasu wiązania.
- PN-EN 480-4:2008 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 4: Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej.
- PN-EN 480-5:2008 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 5: Oznaczanie absorpcji kapilarnej.
- PN-EN 480-6:2008 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 6: Analiza w podczerwieni.
- PN-EN 480-8:2012 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 8: Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji (wersja angielska).
- PN-EN 480-10:2011 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 10: Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie.
- PN-EN 480-12:2008 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 12: Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 206+A1:2016-12
- PN-B-06265:2004 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (wersja angielska).
- PN-EN 12390-2:2011 Badania betonu. Część 2: Wykonanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
- PN-EN 12390-3:2011
- PN-EN 12390-3:2011/AC:2012 Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.
- PN-EN 12390-8:2011 Badania betonu. Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem.
- PN-EN 12504-1:2011 Badanie betonu w konstrukcjach. Część 1: Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie.
- PN-EN 12504-2:2013-03 Badanie betonu w konstrukcjach. Część 2: Badania nieniszczące – Oznaczanie liczby odbicia (wersja angielska).
- PN-EN 12504-3:2006 Badanie betonu w konstrukcjach. Część 3: Oznaczanie siły wrywającej.
- PN-EN 12504-4:2005 Badania betonu. Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej.
- PN-B-06251:1963 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne (norma wycofana).
- PN-N-02211:2000 Geodezja. Geodezyjne wyznaczenie przemieszczeń. Terminologia podstawowa.
- PN-M-47900-1:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze. Część 1: Określenia, podział i główne parametry.
- PN-M-47900-2:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze. Część 2: Rusztowania stojakowe z rur stalowych.
- PN-M-47900-3:1996 Rusztowania stojące metalowe robocze. Część 3: Rusztowania ramowe.
- PN-EN 74-1:2006 Złącza, sworznie centrujące i podstawki stosowane w deskowaniach i rusztowaniach. Część 1: Złącza do rur – Wymagania i metody badań (wersja angielska).
- PN-B-03163-1:1998 Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Część 1: Terminologia.
- PN-B-03163-2:1998 Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Część 2: Wymagania.
- PN-B-03163-3:1998 Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Część 3: Badania przy odbiorze.

- PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
- PN-ISO 6935-1/AK:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
- PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
- PN-ISO 6935-2/AK:1998, AK:1998/Ap1:1999 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
- PN-EN 1992-2:2010 Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne.
- PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne (norma wycofana).
- PN-EN ISO 7438:2016-03 Metale. Próba zginania (wersja angielska).
- PN-EN ISO 6892-1:2016-09 Metale: Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze pokojowej (wersja angielska).
- PN-EN 1992-1-1:2008 Projektowanie konstrukcji z betonu – Reguły ogólne i reguły dla budynków

2.4. Roboty w zakresie konstrukcji stropów	Nr WSZ 45223000-6
---	-------------------

Niniejszy dział obejmuje wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem konstrukcji stropów.

2.4.1. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

Materiały zastosowane muszą mieć certyfikat zgodności i być oznaczone znakami CE, lub mieć deklaracje zgodności. Na budowę mogą być przyjęte jedynie wyroby wymienione w projekcie lub wyroby zastępcze według specjalnej dokumentacji, dotyczącej odstępstw od projektu. Dopuszczone są do wbudowania wyłącznie materiały, których wprowadzenie na rynek jest zgodne z postanowieniami Ustawy o wyrobach budowlanych. (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881)

2.4.1.1. Stropy monolityczne krzyżowo zbrojone

Zbrojenie

- Główne- zalecana klasa BSt-500
- Rozdzielcze - zalecana BSt-500

Beton

- klasa betonu C30/337

Szalunki

Zakłada się wykonanie szalowań systemowych.

2.4.1.2. Zaprawa cementowa

Materiały do zaprawy cementowej:

- piasek spełniający wymagania PN-EN 12620 nie zawierający domieszek organicznych, o frakcjach :
 - piasek drobnoziarnisty 0,25-0,5mm,
 - piasek średnioziarnisty 0,5-1mm,
 - piasek gruboziarnisty 1-2mm.
- Woda : czysta, odpowiadająca wymagom normy PN-EN 1008, nie zawierająca oleju, kwasu, zasad, związków organicznych i innych substancji zabronionych w normie. Musi pochodzić ze źródeł dokładnie przebadanych lub o jakości nie budzącej wątpliwości. Zaleca się stosowanie wody wodociągowej, ponieważ nie wymaga ona wykonywania żadnych badań
- cement portlandzki, marki 42,5. Do wykonania robót należy użyć cementu tej samej marki bez dodatków mineralnych. Cement z każdej dostawy musi spełniać wymagania PN-EN 197-1 oraz PN-EN 197-2. Niedopuszczalna jest obecność w cemencie ziaren o twardości uniemożliwiającej ich skruszenie w palcach w ilości większej niż 20%.

2.4.1.3. Warunki przyjęcia materiałów na budowę

Materiały i wyroby do robót betonowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej),
 - są właściwie opakowane, firmowo zamknięte (bez oznak naruszenia zamknięć) i oznakowane (pełna nazwa wyrobu, ewentualnie nazwa handlowa oraz symbol handlowy wyrobu),
 - spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
 - producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów oraz karty techniczne (katalogowe) wyrobów lub firmowe wytyczne (zalecenia) stosowania wyrobów,
 - spełniają wymagania wynikające z ich terminu przydatności do użycia.
- Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy lub protokołem przyjęcia materiałów.

2.4.1.4. Warunki przechowywania

Materiały i wyroby do robót betonowych powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich dokumentów odniesienia tj. norm bądź aprobat technicznych. Pomieszczenie magazynowe do przechowywania materiałów i wyrobów opakowanych powinno być kryte, suche oraz zabezpieczone przed zawilgoceniem, opadami atmosferycznymi, przemarznięciem i przed działaniem promieni słonecznych. Wyroby konfekcjonowane powinny być

przechowywane w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach w temperaturze powyżej +5 °C a poniżej +35 °C. Wyroby pakowane w worki powinny być układane na paletach lub drewnianej wentylowanej podłodze, w ilości warstw nie większej niż 10. Jeżeli nie ma możliwości poboru wody na miejscu wykonywania robót, to wodę należy przechowywać w szczelnych i czystych pojemnikach lub cysternach. Nie wolno przechowywać wody w opakowaniach po środkach chemicznych lub w takich, w których wcześniej przetrzymywano materiały mogące zmienić skład chemiczny wody.

Magazynowanie kruszywa

Kruszywo należy przechowywać na dobrze zagęszczonym i odwodnionym podłożu w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków.

2.4.2. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych do wykonania robót budowlanych

Wymagania ogólne podano w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.00.

Sprzęt do montażu konstrukcji

Do montażu konstrukcji należy używać żurawi, wciągarek, dźwigników, podnośników i innych urządzeń. Wszelkie urządzenia dźwigowe, zawiesia i trawersy podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi do ich eksploatacji.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych). Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować:

- przy zagęszczaniu wglębnym wibratory z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/min.
- przy zagęszczaniu powierzchniowym (do wyrównywania powierzchni) stosować łaty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

2.4.3. Wymagania dotyczące środków transportu

Wymagania ogólne podano w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.00.

Należy stosować tylko takie środki transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i właściwości przewożonych materiałów.

Wyroby należy chronić przed wpływami atmosferycznymi, przesuwaniem, odkształceniami i uszkodzeniami mechanicznymi. Elementy konstrukcji w miarę możliwości nie powinny wystawać poza obrys środków transportu. Jeśli jest to niemożliwe – należy zapewnić spełnienie wszelkich warunków bezpiecznego i zgodnego z przepisami transportu elementów wielkogabarytowych oraz uzyskać stosowne pozwolenia.

Transport prętów zbrojeniowych

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Transport cementu i przechowywanie cementu – wg PN-EN 197-1:2012

- Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK co najmniej trzywarstwowe wg PN-EN 197-1:2002.
- Masa worka z cementem powinna wynosić 50±2 kg. Kolory rozpoznawcze worków oraz napisy na workach powinny być zgodne z PN-EN 197-1:2012
- Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do ładowania i wyładowania cementu. Cement wysyłany luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197-1:2012
- Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorczą kontroli jakości wg PN-B-197-1:2012

Ogólne zasady transportu masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego.

Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi („gruszkami”). Ilość gruszek należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca, układania masy betonowej o takim stopniu ciepłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczenia i rodzaju konstrukcji.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia +15°C,
- 70 minut przy temperaturze otoczenia +20°C,
- 30 minut przy temperaturze otoczenia +30°C.

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie.

2.4.4. Wymagania szczegółowe dotyczące wykonania robót budowlanych

2.4.4.1. Zasady ogólne wykonania stropów

Do prac związanych z wykonaniem stropów należy stosować wymagania określone w dziale niniejszej ST p.t. „Betonowanie”.

Montaż elementów stropowych należy wykonać w oparciu o projekt organizacji robót w którym zostanie dobrany niezbędny sprzęt montażowy i uwzględnione zostaną pozostałe warunki montażu w tym zalecenia producenta. Plan montażu powinien dokładnie określać lokalizację poszczególnych elementów stropowych w budynku, oraz określać kolejność ich układania.

Montaż konstrukcji z elementów prefabrykowanych należy rozpoczynać po stwierdzeniu, że dostarczone na budowę elementy spełniają właściwe dla nich wymagania i odpowiadają specyfikacji zamówienia, oraz że zostały dostarczone wszelkie niezbędne elementy do zakończenia planowanego odcinka robót i zapewnienia stateczności wykonanej konstrukcji.

Przyjęta kolejność montażu elementów prefabrykowanych powinna być zgodna z projektem organizacji montażu umożliwiającym jak najszybsze tworzenie, w każdym etapie procesu montażowego, bezpiecznej pod względem statycznym całości konstrukcji oraz powinna zapewniać łatwość i bezpieczeństwo montażu.

Przed przystąpieniem do wykonania stropu należy ocenić wykonanie oraz właściwe wypoziomowanie podpór stałych (ścian, podciągów). Rozstaw podpór montażowych stropu każdorazowo określa projektant konstrukcji stropu. Montaż elementów powinien być wykonany w sposób zapewniający prawidłowe i dokładne ich ułożenie, a usztywnienie tych elementów powinno być zgodne z projektem.

Transport i układanie elementów masywnych powinny odbywać się za pomocą dźwigu. Należy starannie dobrać trasę transportowanych elementów tak, żeby nie stwarzać zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi, nie uszkodzić transportowanego elementu ani części budynku.

Przy stosowaniu procesów "mokrych", temperatura otoczenia podczas wykonywania tych robót nie powinna być niższa niż +5°C, a w przypadku konieczności wykonywania ich w temperaturze niższej należy stosować środki zabezpieczające wiązanie i twardnienie mieszanki betonowej.

Montaż elementów przekryć kolejnej, wyżej leżącej kondygnacji może nastąpić dopiero po osiągnięciu przez beton lub zaprawę w połączeniach elementów wytrzymałości co najmniej równej 0,7 wytrzymałości projektowanej, jeżeli projekt nie ustala inaczej.

Na ścianach konstrukcyjnych na obrzeżach stropów należy wykonać w poziomie stropu wieńce żelbetowe o wymiarach zgodnych z Dokumentacją Projektową. Pręty zbrojeniowe belek i podciągów należy zakotwić w wieńcach stropu. Betonowanie stropu powinno odbywać się łącznie z betonowaniem wieńców stropu.

2.4.4.2. Wykonanie stropów monolitycznych krzyżowo zbrojonych

Stropy monolityczne realizuje się w całości na budowie. Po wymurowaniu ścian nośnych wykonywane jest pełne deskowanie na całej powierzchni przeznaczonej na strop. W szalunku układane są pręty zbrojenia głównego oraz pręty rozdzielcze, stabilizujące rozstaw zbrojenia głównego – wg wcześniej przygotowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inżyniera Nadzoru projektu wykonawczego, obejmującego wszelkie elementy niezbędne do prawidłowego wykonania robót. Pręty zbrojeniowe układa się na podkładkach dystansowych, których zadaniem jest zapewnić wymaganą otulinę betonową zabezpieczającą stal przed działaniem czynników mogących powodować korozję.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie wszelkich otworów, zagłębień, kanałów, itp. potrzebnych do wykonywania innych robót branżowych. Wykonawca powinien również zakotwić w trakcie betonowania wszelkie niezbędne marki, szyny, itp. po dostarczeniu ich przez wykonawców pozostałych prac i zgodnie z projektem. Wykonać ww. wg rysunków szalunkowych zawartych w PW, Detali Dokumentacji Projektowej zawartych w PW, lub załączonych do specyfikacji szczegółowych i podanych standardów rozwiązań. Wszystkie kotwy, listwy, wypusty, przejścia osadzić wg rysunków szalunkowych zawartych w PW. W przypadku konieczności wykonania przerw roboczych, uszczelnień, dylatacji, przyłączeń do elementów żelbetowych zaleca się stosować rozwiązania systemowe. W przypadku betonowania etapami w tym samym szalunku, przed rozpoczęciem kolejnego etapu należy szalunek oczyścić i wyregulować.

Przygotowanie szalowań, roboty zbrojarskie, jak też betonowanie – wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w dziale niniejszej ST p.t. „Betonowanie”.

Przygotowaną jw. strukturę wypełnia się mieszanką betonową o konsystencji pozwalającej na dokładne wypełnienie szalunku

Układanie nadbetonu stropu może odbywać się po:

- założeniu siatek zbrojenia na stykach podłużnych płyt,
- wykonaniu zbrojenia górnego stref podporowych oraz zbrojenia układanego na płycie,
- ułożeniu rurek dla instalacji zatapianej
- zaszalowanie otworów i obrzeży stropów,

Wylewając nadbeton należy pamiętać o odpowiednim zawibrowaniu go łatą wibracyjną lub wibratorem buławowym. Mieszankę betonową należy rozprowadzać równomiernie na całej powierzchni płyty, aby nie dopuścić do miejscowego przeciążenia stropu. Podczas betonowania spust betonu z pojemnika należy dokonywać z małej wysokości w celu uniknięcia dynamicznego obciążenia płyty.

Podpory montażowe można usunąć dopiero gdy wytrzymałość nadbetonu wyniesie min 0,8R_{gb}. Po usunięciu podpór styki podłużne między płytami należy wypełnić od dołu masą szpachlową.

2.4.5. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych

Zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.00.

Kontrola jakości wykonania robót żelbetowych polega na sprawdzeniu zgodności z projektem oraz wymogami podanymi w specyfikacji technicznej.

Roboty betonowe podlegają odbiorowi. Deskowanie podlega odbiorowi. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem.

Roboty izolacyjne podlegają odbiorowi przed ich zakryciem.

Kontroli podlegają:

- Zgodność rzędnych z projektem
- Prawdliwość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień, pomostów, barier
- Prawdliwość wykonania zbrojenia
- Czystość deskowań oraz obecność wkładek systemowych
- Parametry wbudowanego betonu, sposób pobierania próbek, sposób ich przechowywania, archiwizowanie wyników badań
- Przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej
- Prawdliwość wykonania wszelkich robót zanikających takich jak przerwy roboczych i dylatacyjnych, warstw izolacyjnych itp.
- Prawdliwość ułożenia elementów wbudowywanych takich jak kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury, listwy itp. Zgodnie z rysunkami szalunkowymi zawartymi w PW.
- Warunki pogodowe przy wykonywaniu prac
- Sposób zatarcia powierzchni wylewanych betonów – zgodnie z przyjętą w STB szczegółowej technologią
- Sposób pielęgnacji betonu
- Sposób wykonania izolacji i rodzaj zastosowanych materiałów
- Prawdliwość wykonania zbrojenia polega na skontrolowaniu: Rodzaju stali,
- Średnicy prętów,
- Grubość otulin,
- Rodzaj i ilość podkładek dystansowych, Położenie i jakość złączy,

Kontrola jakości stropów :

- niedopuszczalne jest odkryte zbrojenie oraz braki powstałe na skutek niewłaściwego zagęszczenia betonu
- uszkodzenia spodniej powierzchni są niedopuszczalne
- wgłębienia i wypukłości o średnicy do 15mm i głębokości lub wypukłości do 5mm na górnej i dolnej powierzchni płyty w liczbie do 1 szt./1mb płyty są dopuszczalne
- rysy i pęknięcia powstałe na skutek skurczu betonu o długości powyżej 200mm lub w odstępach mniejszych niż 1m są niedopuszczalne

Zbrojenie

Przed przystąpieniem do betonowania stropu należy sprawdzić ilości, średnice i rozstawy prętów stanowiących zbrojenie stropu.

Beton

W trakcie betonowania , o ile wykonuje się go na budowie, należy pobrać próbki betonu i kontrolować jego jakość.

2.4.6. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne zasady podano w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.00.

2.4.7. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

2.4.7.1. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanej części robót, pod kątem kluczowych kryteriów jakościowych określonych w punkcie p.t. 2.4.5. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu określonego w dokumentach umownych, według zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

Celem odbioru częściowego jest wczesne wykrycie ewentualnych usterek w realizowanych robotach i ich usunięcie przed odbiorem końcowym.

Odbiór częściowy robót jest dokonywany przez Inżyniera Projektu w obecności kierownika budowy.

Protokół odbioru częściowego jest podstawą do dokonania częściowego rozliczenia robót, jeżeli taką formę przewiduje.

2.4.7.2. Odbiór ostateczny (końcowy)

Wg zasad ogólnych, określonych w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-01.00.00.

2.4.7.3. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji

Wg zasad ogólnych, określonych w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-01.00.00.

2.4.8. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.00.

2.4.9. Dokumenty odniesienia

- według ST. -00.00.00 'Wymagania ogólne'.

- normy polskie, branżowe i europejskie zharmonizowane w zależności od klasy i kategorii robót zgodnie z ST. 02.00.00 , ST.03.00.00, ST.04.00.00, ST.05.00.00 oraz wymienione poniżej
 - PN-EN 206-1 Beton. Część 1 : Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
 - PN-EN 12390-1 Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do
 - badania i form.
 - PN-B-06265 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1 Beton. Część1: Wymagania, właściwości, produkcja, zgodność.
 - PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
 - PN-80/M-47340.02 Betonowanie. Ogólne wymagania i badania.
 - PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
 - PN-EN 197-2 Cement. Część 2 : Ocena zgodności.
 - PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonów.
 - PN-B-10104 Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia. Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu
 - PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy
 - PN-86/B-02355 Tolerancja wymiarów w budownictwie.

2.5. Wznoszenie konstrukcji ze stali konstrukcyjnej

Nr WSZ 45262400-5

Niniejszy dział obejmuje wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem konstrukcji ze stali konstrukcyjnej.

2.5.1. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

Do wytwarzania konstrukcji stalowych należy używać stal zgodnie z PN-90/B-03200. Inne gatunki stali (np. pochodzące z importu) mogą być zastosowane przez Wytwórcę za zgodą Inżyniera Projektu, jeśli posiadają :

- aprobaty techniczne ITB dopuszczające materiał do stosowania w budownictwie
- Certyfikat lub Deklarację Zgodności z Aprobata Techniczną lub PN
- Certyfikat zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru norm polskich

Stal dostarczana na budowę powinna:

- mieć trwałe odciskowe oznaczenia dokonane przez Komisarza Odbiorczego MTiMG;
- mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego,
- spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:
 - o dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-EN 10163-1:1999
 - o dla blach żeberkowych wg PN-73/H-92127
 - o dla walcówki, prętów i kształtowników wg PN-EN 10016-2:1999/Ap1:2003
 - o dla kątowników równoramiennych wg, PN-EN 10056-1:2000 i PN-EN 10056-2:1998
 - o dla ceowników, wg PN-EN 10162:2005

Na opakowaniach powinien znajdować się termin przydatności do stosowania.

2.5.2. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych do wykonania robót budowlanych

Wymagania ogólne podano w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

Sprzęt do montażu konstrukcji

Do montażu konstrukcji należy używać żurawi, wciągarek, dźwigników, podnośników i innych urządzeń. Wszelkie urządzenia dźwigowe, zawiesia i trawersy podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi do ich eksploatacji.

Sprzęt do robót spawalniczych

Stosowany sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną.

Spadki napięcia prądu zasilającego nie powinny być większe jak 10%.

Eksploatacja sprzętu powinna być zgodna z instrukcją.

Stanowiska spawalnicze powinny być odpowiednio urządzone - spawarki powinny stać na izolującym podwyższeniu i być zabezpieczone od wpływów atmosferycznych

Sprzęt pomocniczy powinien być przechowywany w zamkniętych pomieszczeniach.

Stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami bhp i przeciwpożarowymi, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, oświetlone z dostateczną wentylacją;

Stanowisko robocze powinno być odebrane przez Inżyniera

2.5.3. Wymagania dotyczące środków transportu

Wymagania ogólne podano w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

Należy stosować tylko takie środki transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i właściwości przewożonych materiałów.

Wyroby należy chronić przed wpływami atmosferycznymi, przesuwaniem, odkształceniami i uszkodzeniami mechanicznymi. Elementy konstrukcji w miarę możliwości nie powinny wystawać poza obrys środków transportu. Jeśli jest to niemożliwe – należy zapewnić spełnienie wszelkich warunków bezpiecznego i zgodnego z przepisami transportu elementów wielkogabarytowych oraz uzyskać stosowne pozwolenia.

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go

Wytwórcy - na miejscu składowania konstrukcji należy rejestrować niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia samej konstrukcji jak i jej powłoki antykorozyjne.

Konstrukcje i materiały dostarczone na budowę powinny być wyładowywane żurawiami. Do wyładunku mniejszych elementów można użyć wciągarek lub wciągników. Elementy ciężkie, długie i wiotkie należy usztywnić dla zabezpieczenia przed odkształceniem i przenosić za pomocą odpowiednich zawiesi, z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (próbne uniesienie na wysokość 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyekwipowana załoga). Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Elementy, które po wbudowaniu zajmują położenie pionowe składować w tym samym położeniu.

Konstrukcję należy układać w pozycji poziomej na podkładkach drewnianych z bali lub desek na

wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2.0 do 3.0 m od siebie.

Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczone przed zawilgoceniem.

Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i należy ją układać na podkładkach drewnianych lub betonowych.

Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić:

- a) jej stateczność i nieodkształcalność
- b) dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych
- c) dobrą widoczność oznakowania elementów składowych
- d) zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie.

2.5.4. Wymagania szczegółowe dotyczące wykonania robót budowlanych

Roboty montażowe

Roboty montażowe konstrukcji stalowych i prefabrykowanych elementów wielkowymiarowych mogą być wykonywane na podstawie projektu montażu oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych.

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

Wykonawca powinien dysponować wyznaczonym miejscem do montażu wstępnego oraz do składowania. Zaleca się, żeby w miarę możliwości czynności montażu wstępnego odbywały się w zakładzie produkcyjnym. Wykonawca powinien upewnić się, iż montaż można przeprowadzić na placu budowy bez potrzeby późniejszych napraw, powodujących opóźnienia lub wpływających na jakość obiektu budowlanego.

Wszystkie wykorzystane materiały konstrukcyjne winny być nowe i czyste, a w przypadku fragmentów przeznaczonych do połączeń śrubami o dużej wytrzymałości - dostarczane na plac budowy z zabezpieczeniem osłonami.

Obróbkę plastyczną elementów konstrukcyjnych należy przeprowadzić przy zastosowaniu takich środków ostrożności, aby operacje kształtowania odbywały się stopniowo i w sposób ciągły oraz nie powodowały ani pęknięć, ani rozdarć, ani też nadmiernego zmniejszenia ich grubości. Wskazana jest obróbka na prasach, a nie młotem mechanicznym.

Wymiarowanie długości lub cięcie elementów konstrukcyjnych należy wykonać przy pomocy nożyc, piły lub palnika gazowego. Cięcia powinny być czyste, bez zniekształceń ani pęknięć tak, żeby nie była wymagana dalsza obróbka przecinakami czy tarczami szlifierską.

Jeżeli jednak części złączne pozostają widoczne po zamontowaniu, ostre krawędzie należy dokładnie ukosować lub wykrawać.

Elementy łączone winny dobrze przystawać do siebie. Powierzchnie styczne należy dokładnie oczyścić szczotką lub piaskownicą.

Powierzchnie styczne elementów konstrukcyjnych łączone przy pomocy śrub o dużej wytrzymałości należy poddać piaskowaniu zgodnie z obowiązującą normą, dokładnie wyszczotkować i odtłuścić, oczyścić z ziaren spawalniczych i nie malować (chyba że Projektant i Inżynier Projektu wyrażą zgodę na zastosowanie specjalnej farby, odpowiedniej dla tego typu połączenia). Klasy dokładności przygotowania powierzchni oraz tolerancje wykonania otworów w połączeniach śrubowych powinny zostać podane w dokumentacji projektowej. Jeżeli nie, należy zwrócić się o ich określenie przez Projektanta. Rodzaj przygotowania powierzchni połączeń na śruby o dużej wytrzymałości winien być zgodny ze współczynnikiem tarcia wybranym przez Wykonawcę oraz zatwierdzonym przez Projektanta. W żadnym wypadku współczynnik ten nie może być niższy niż 0,3.

Położenie elementów konstrukcji powinno być ustalone metodami geodezyjnymi za pomocą odpowiedniego sprzętu pomiarowego z dokładnością niezbędną do zachowania wymaganych tolerancji montażu.

Zaleca się maksymalne scalanie elementów w bloki montażowe na poziomie terenu. Scalone w bloki elementy należy odebrać przed dalszym montażem i sprawdzić styki służące do połączenia z uprzednio zmontowaną konstrukcją. Podczas robót scaleniowych oraz montażowych nie można dopuścić do trwałego odkształcenia konstrukcji.

Zabronione jest przebywanie osób na górnych płaszczyznach ścian, belek, słupów, ram lub kratownic oraz na dwóch niższych kondygnacjach, znajdujących się bezpośrednio pod kondygnacją, na której są prowadzone roboty montażowe.

Prowadzenie montażu z elementów wielkowymiarowych jest zabronione przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s, a także przy złej widoczności o zmierzchu, we mgle i w porze nocnej, jeżeli stanowiska pracy nie mają wymaganego odrębnymi przepisami oświetlenia. Należy unikać prowadzenia prac montażowych przy temperaturach powietrza poniżej -5st C.

Montaż należy rozpocząć od takiej części obiektu, która ma odpowiednie stężenia. Wybrana część powinna być możliwie mała, aby jak najszybciej uzyskać sztywną bazę, do której można dowiązywać dalszą konstrukcję obiektu.

W każdym stadium montażu konstrukcja powinna mieć zdolność przenoszenia sił wywołanych wpływami atmosferycznymi oraz obciążeniami montażowymi, sprzętem i materiałami. Jeżeli jest to konieczne, należy wykonać tymczasowe konstrukcje wsparcia. Roboty należy tak wykonywać, aby żadna część konstrukcji nie została podczas montażu przeciążona.

Stateczność elementów belkowych (wiązary, rygle) należy sprawdzić zarówno przy podnoszeniu, jak i przy ustawianiu na podporach. Przy podnoszeniu należy sprawdzić stateczność pasa dolnego, a przy ustawieniu na podporach stateczność pasa górnego. W przypadku, gdy stateczność elementu nie jest zachowana należy usztywnić element odciągami linowymi do czasu założenia stężeń, takich jak płatwie, stężenia połączeniowe lub sztywne pokrycie.

Regulację konstrukcji zaleca się wykonywać po zmontowaniu bazy oraz po każdym dołączeniu do niej sztywnej przestrzennie części konstrukcji. Dopiero po regulacji konstrukcji i dopasowaniu styków można wykonać stałe połączenia – wykonać podlewki pod słupami, przyspawać dodatkowe podkładki śrub kotwiących i zabezpieczyć nakrętki przed odkręceniem się. Przekładki stosowane do regulacji konstrukcji należy wykonywać ze stali o takich samych właściwościach plastycznych jak stal konstrukcji, a po osadzeniu zabezpieczyć

przed wypadnięciem. W połączeniach śrubowych zakładkowych szczelina w styku niesprężanym nie powinna przekraczać 2 mm. Otwory na śruby zaleca się dopasowywać za pomocą przebijaków a w razie konieczności rozwiercać. Do wykonania podlewki należy używać cementu portlandzkiego klasy nie niższej niż 32,5.

Dopuszczalne odchyłki ustawienia geometrycznego konstrukcji:

- odchylenie osi słupa względem osi teoretycznej - 5 mm
- odchylenie osi słupa od pionu - 15 mm
- strzałka wygięcia $h/750$ - nie więcej niż 15 mm
- wygięcie belki lub słupa $l/750$ - nie więcej niż 15 mm
- odchyłka strzałki montażowej 0,2 projektowanej

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

- 1) stosować zawiesia odpowiednie do rodzaju elementu
- 2) podnosić na zawieszonym elementach o masie nie przekraczającej dopuszczalnego nominalnego udźwigu
- 3) dokonać oględzin zewnętrznych elementu
- 4) stosować liny kierunkowe
- 5) skontrolować prawidłowość zawieszenia elementu na haku po jego podniesieniu na wys. 0,5m

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

Montaż lekkich elementów ścian i zadaszenia powinien nastąpić po potwierdzeniu kompletności dostawy i uzyskaniu atestów na poszczególne elementy konstrukcyjne.

Montaż należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu konstrukcji zadaszeń z elementów stalowych i prefabrykowanych.

Zakończenie montażu potwierdza wpisem do dziennika budowy kierownik budowy i Inżynier Projektu.

Płytę nośną podłogi stanowi wieloprzęsłowa blacha trapezowa TR 40/183 grubości 1,0 mm, wsparta na poprzecznych belkach z gorąco walcowanych szerokostopowych profili HEA 120 ze stali 18G2. Mocowanie blachy do konstrukcji kołkami w co drugiej fali; krawędzie podłużne blach między sobą łączyć nitami (np. Alu-Fe fi 5 mm). Główne elementy nośne stropu to wspornikowe podciąg z gorąco walcowanych dwuteowników IPE 270 ze stali 18G2, podwieszonych zastrzałami (regulowanymi cięgnami) z prętów fi 36 mm ze stali 18G2. Poziome stężenia z prętów fi 20 ze stali 18G2. Elementy rusztu podłogi łączone spoinami warsztatowymi. Połączenia montażowe śrubami klasy 5.8 (5), zakotwienie do istniejącej konstrukcji pomocą śrub wklejanych.

Roboty spawalnicze

Stanowiska spawalnicze powinny być zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych. Stałe stanowisko spawacza powinno być wyposażone w miejscową wentylację wyciągową. Stanowisko spawacza powinno być wydzielone w sposób zabezpieczający inne osoby przed szkodliwym działaniem światła na wzrok.

W czasie spawania gazowego należy używać wyłącznie butli posiadających ważną cechę organu dozoru technicznego. W czasie korzystania z butli powinny być one ustawione w pozycji pionowej lub pod kątem nie mniejszym niż 45st. od poziomu. Odległość płomienia palnika od butli nie powinna być mniejsza niż 1m.

Przewody do tlenu i acetyleny powinny się wyróżniać wymaganą kolorystyką, a ich długość powinna wynosić co najmniej 5m. Nie stosuje się przewodów używanych do innych gazów. Zamocowanie przewodów na nasadkach reduktorów, bezpieczników wodnych, palników i łączników wykonuje się wyłącznie za pomocą płaskich zacisków. Miejsca uszkodzone w przewodach powinny być wycięte. Łączenia przewodów należy wykonać za pomocą specjalnych łączników metalowych o przekroju wewnętrznym odpowiadającym prześwitowi łączonego przewodu. Zabronione jest stosowanie do tlenu i acetyleny przewodów igelitowych, z tworzyw sztucznych lub o podobnych właściwościach.

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

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

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

Roboty spawalnicze w zbiornikach lub kotłach mogą być wykonywane wyłącznie przy asekuracji osób znajdujących się na zewnątrz, z zachowaniem wzajemnej łączności oraz możliwością udzielenia natychmiastowej pomocy. Osoby znajdujące się wewnątrz zbiornika powinny być wyposażone w szelki bezpieczeństwa, do których należy przymocować linkę bezpieczeństwa trzymaną przez osobę ubezpieczającą znajdującą się na zewnątrz zbiornika. Do zbiornika powinien być zapewniony dopływ świeżego powietrza oraz oświetlenie elektryczne o bezpiecznym napięciu.

Brzegi do spawania wraz z przyległymi pasami szerokości 15 mm powinny być oczyszczone z rdzy, farby i zanieczyszczeń oraz nie powinny wykazywać rozwarstwień i rzadziżn widocznych gołym okiem.

Kąt ukosowania, położenie i wielkość progu, wymiary rowka oraz dopuszczalne odchyłki przyjmuje się według właściwych norm spawalniczych.

Szczelinę między elementami o nieukosowanych brzegach stosować nie większą od 1,5 mm.

Rzeczywista grubość spoin nie może być większa od nominalnej o 20%, a tylko miejscowo dopuszcza się grubość mniejszą o 5% – dla spoin czołowych, a 10% – dla pozostałych.

Dopuszcza się miejscowe podtopienia oraz wady lica i grani jeśli wady te mieszczą się w granicach grubości spoiny. Niedopuszczalne są pęknięcia, braki przetopu, kratery i nawisy lica.

Wymagania dodatkowe, takie jak obróbka spoin, przetopienie grani, wymaganą technologię spawania, może zalecić Inżynier wpisem do dziennika budowy.

Spoiny szczerwne powinny być wykonane tymi samymi elektrodami co spoiny konstrukcyjne.

Wady zewnętrzne spoin można naprawić uzupełniającym spawaniem, natomiast pęknięcia, nadmierną ospowatość, braki przetopu,

pęcherze należy usunąć przez szlifowanie spoin i ponowne ich wykonanie.

Połączenia na łączniki mechaniczne

Wszystkie połączenia powinny być sprawdzone optycznie pod względem prawidłowego przylegania części, kompletności oraz właściwej klasy śrub i nakrętek.

Dokręcenie śrub należy sprawdzić młotkiem.

Połączenia poprawiane lub uzupełniane należy poddać powtórному odbiorowi.

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

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

Połączenia nitowane

Po wstępnym scaleniu należy sprawdzić prawidłowość przylegania części łączonych i dopasowania otworów na nity. Zaklepany nit nie powinien poruszać się po uderzeniu łbą młotkiem ani nie powinien mieć pęknięć i nierówności. Wszystkie nity luźne o niesymetrycznym łbie, wadliwie ukształtowane, przepalone lub z innymi wadami powinny być odcięte i wymienione przed obciążeniem konstrukcji.

Powłoki antykorozyjne

- powierzchnia stali przed nakładaniem powłok powinna być przygotowana zgodnie z odpowiednimi normami
- powierzchnie elementów przeznaczonych do styku z betonem powinny być oczyszczone do stopnia St 3 wg PN-ISO 8501-1 i pozostawione niemalowane
- wykonawstwo prac malarskich powinno spełniać wszystkie wymagania podane w kartach katalogowych i instrukcjach producenta
- temperatura malowanej powierzchni powinna być co najmniej o 3st C wyższa od temperatury punktu rosy otaczającego powietrza.
- strefa malowana nie powinna zachodzić na strefę niemalowaną głębiej niż 30mm
- strefa o szerokości 150 mm wzdłuż krawędzi przygotowanych do spawania montażowego powinna mieć powłokę spawalną lub powinna być zabezpieczona taśmą
- Powierzchnie niedostępne po montażu powinny być pomalowane przed montażem
- sposób przygotowania podłoża i nakładania powłok powinien być zgodny z technologią zapewniającą uzyskanie wymaganej klasy powierzchni. Powierzchnie cierne powinny być odpowiednio zabezpieczone na okres przed montażem połączeń
- dolne części konstrukcji ze stali trudno rdzewiejącej narażone na długotrwałe działanie wilgoci powinny być zabezpieczone powłokami malarskimi
- w celu uzyskania jednolitej barwy powierzchnie eksponowane powinny być po montażu piaskowane
- szczeliny w stykach łączonych, miejsca osadzenia łączników mechanicznych oraz nieszczelności spoin w konstrukcjach narażonych na wpływy atmosferyczne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed przenikaniem wody
- rodzaj i sposób ochrony korozyjnej łączników mechanicznych powinien być dostosowany do sposobu zabezpieczenia całej konstrukcji i wymaganej trwałości
- elementy zakotwień niedostępne do konserwacji powinny być zabezpieczone przed korozją trwale na cały okres użytkowania obiektu.

2.5.5. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych

Zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

2.5.6. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne zasady podano w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

2.5.7. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Odbiór robót montażowych

Ocena montażu konstrukcji powinna obejmować:

- 1) kontrolne pomiary geodezyjne przed rozpoczęciem montażu, podczas montażu i po jego ukończeniu
- 2) stan podpór oraz śrub fundamentowych i ich usytuowanie
- 3) zgodność metody montażu z projektem montażu i spełnienie wymagań bezpieczeństwa pracy
- 4) stan elementów konstrukcji przed montażem i po montażu
- 5) wykonanie i kompletność połączeń
- 6) wykonanie powłok ochronnych
- 7) naprawy elementów konstrukcji, połączeń i powłok ochronnych oraz usuwanie innych niezgodności
- 8) zgodność ze stosownymi normami

Odbiór połączeń spawanych

Każde połączenie spawane powinno podlegać kontroli - co najmniej wizualnej.

Badania wizualne powinny być przeprowadzone po wykonaniu spoin w warsztacie i powinny obejmować:

- 1) sprawdzenie czy wszystkie spoiny wykonano i prawidłowo umiejscowiono
- 2) oględziny powierzchni i kształtu spoiny
- 3) pomiar grubości i długości spoin
- 4) wykrycie powierzchniowych niezgodności spawalniczych
- 5) zgodność ze stosownymi normami

Kontrola jakości połączeń spawanych powinna być wykonywana przez wykwalifikowany personel mający przynajmniej pierwszy stopień kwalifikacji i certyfikat - wg odpowiednich norm.

Odbiór połączeń mechanicznych

Wszystkie połączenia powinny być sprawdzone optycznie pod względem:

- 1) prawidłowego przylegania części,
- 2) kompletności

- 3) właściwej klasy śrub i nakrętek
- 4) zgodności ze stosownymi normami

Dokręcenie śrub należy sprawdzić młotkiem.

Badanie po sprężeniu kluczem dynamometrycznym powinno obejmować co najmniej 10% śrub, a jeżeli liczba śrub jest mniejsza niż 20 - dwa połączenia. W miejscu, w którym nakrętka śruby obróci się podczas kontroli więcej niż o 15st., należy sprawdzić całą grupę śrub. Jeśli śruba zostanie zakwestionowana, cała grupa powinna być wymieniona.

Badanie sposobu dokręcania śrub powinno być przeprowadzone na próbkach odpowiadających połączeniom reprezentatywnym dla danej konstrukcji, z użyciem sprzętu, wyrobów śrubowych i sposobu ich smarowania stosowanych przy montażu.

Badania należy wykonywać w urządzeniu pozwalającym na bezpośredni pomiar siły w śrubie lub przez pomiar odkształcenia trzpienia śruby.

Wymaga się aby stosowane przyrządy i urządzenia pomiarowe miały dokładność $\pm 1\%$ kontrolowaną co najmniej raz w roku.

Połączenia poprawiane lub uzupełniane należy poddać powtórnemu odbiorowi.

2.5.8. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

2.5.9. Dokumenty odniesienia

- według ST. -00.00 'Wymagania ogólne'.
- normy polskie, branżowe i europejskie zharmonizowane w zależności od klasy i kategorii robót zgodnie z ST. 02..00 , ST.03.00, ST.04.00 oraz wymienione poniżej
 - PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.
 - PN-EN 10025:2002 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.
 - PN-91/M-69430 Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne badania i wymagania.
 - PN-75/M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.

2.6. Roboty murarskie	Nr WSZ 45262500-6
------------------------------	-------------------

2.6.1. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

Wymagania ogólne zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

Do wykonywania konstrukcji murowych dopuszcza się elementy murowe:

- ceramiczne o małej i dużej gęstości, odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 771-1,
- silikatowe, spełniające wymagania normy PN-EN 771-2,
- z betonów zwykłych i lekkich kruszywowych według normy PN-EN 771-3,

Przy odbiorze elementów murowych należy przeprowadzić:

- sprawdzenie zgodności klasy oznaczonej na wyrobie z zamówieniem i wymaganiami stawianymi w dokumentacji technicznej,
- próby doraźne przez oględziny, opukiwanie i mierzenie:
 - wymiarów i kształtu,
 - liczby szczerb i pęknięć,
 - odporności na uderzenia,
 - przełomu ze zwróceniem szczególnej uwagi na zawartość margla.

Cegły i pustaki powinny być wolne od wad, jak spękania lub odkształcenia, krawędzie powinny być płaskie i prostolinijne, a faktura powinna zapewniać właściwe przyleganie zaprawy.

Materiały nie mogą być zawilgocone bądź zatłuszczone.

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami projektu.

Na wykończenie każdego komina: wentylacyjnego, dymowego i spalinowego należy stosować cegły klinkierowe, odporne na wielokrotne zamarzanie i odmarzanie oraz działanie czynników atmosferycznych (min. 100 cykli). Na kominy należy używać cegieł o niskiej nasiąkliwości (do 3%) i bardzo wytrzymałych (odporność na ściskanie - 35 MPa). Cegła czerwona a powierzchnia szklwiona.

Zaprawy murarskie

Do przygotowania zapraw stosować można każdą wodę zdatną do picia, z rzeki lub jeziora. Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13139:2003 „Kruszywa do zapraw”, a w szczególności:

- nie zawierać domieszek organicznych,
- mieć frakcje różnych wymiarów, a mianowicie: piasek drobnoziarnisty 0,25-0,5 mm, piasek średnioziarnisty 0,5-1,0 mm, piasek gruboziarnisty 1,0-2,0 mm.

Cement stosowany do wykonania zapraw winien spełniać wymagania grupy norm PN-EN 196 i PN-EN 197. Do przygotowania zapraw dopuszcza się cement portlandzki według normy PN-B-19701 :1997 „Cementy powszechnego użytku” lub cement murarski, który winien spełniać wymagania normy PN-EN 413-1:2011 „Cement murarski – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności”. Za zgodą Inżyniera Projektu można stosować cement z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili wbudowania zaprawy nie będzie niższa niż +5°C.

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-90/B-14501 „Zaprawy budowlane zwykłe”.
Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonywane mechanicznie.
Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie szybko po jej przygotowaniu, tj. w okresie do 3 godzin dla zapraw cementowo-wapiennych i 2 godzin dla zapraw cementowych.

Wapno budowlane zgodnie z PN-EN 945-1 „Wapno budowlane – Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności”, PN-EN 459-2 „Wapno budowlane – Część 2: Metody badań” oraz PN-EN 459-3 „Wapno budowlane – Część 3: Ocena zgodności”.
Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno suchogaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masą, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych. Skład objętościowych składników zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

Zaprawa do murowania klinkieru – gotowa zaprawa murarska z trasem

Zaprawa do spoinowania - zaprawa do fugowania z trasem

- zawiera tras - zmniejszone ryzyko powstawania wykwitów,
- łatwa i szybka w stosowaniu,
- podwyższona szczelność i elastyczność,
- mrozoodporna i wodoodporna,
- paroprzepuszczalna.

Orientacyjna ilość składników na 1 m³ zaprawy o konsystencji plastycznej podana jest poniżej:

Orientacyjna ilość składników na 1 m³ zaprawy wapiennej

marka zaprawy	wapno hydratyzowane [kg]	piasek [m ³]	woda [dm ³]
M 0,3 1:3	216	1,08	250
M 0,6 1:1	410	0,68	380

Orientacyjna ilość składników na 1 m³ zaprawy cementowo-wapiennej

marka zaprawy	cement portlandzki CEM I 32,5 R [kg]	wapno hydratyzowane [kg]	piasek [m ³]	woda [dm ³]
M 1 1:3:12	92	130	0,94	321
M 2 1:2,5:10,5	107	124	0,94	316
M 5 1:2,5:6,75	165	97	0,95	304
M 10 :0,5:6,75	247	57	0,94	287

Wyroby dodatkowe

Prefabrykowane wyroby dodatkowe stosowane w konstrukcjach murowych powinny spełniać wymagania norm PN-EN 845.

Wymaganiom określonym w normie PN-EN 845-1 powinny odpowiadać:

- kotwy,
- listwy kotwiące,
- wieszaki i wsporniki,

stosowane do wzajemnego łączenia ze sobą murów oraz łączenia muru z innymi częściami konstrukcji lub budowli, takimi jak: ściany, stropy, belki i słupy.

Wymagania podane w normie PN-EN 845-2 powinny spełniać jednolite, pojedyncze oraz zespolone i złożone nadproża prefabrykowane o rozpiętości do 4,5 m:

- stalowe,
- betonowe,
- murowane.

Wymaganiom określonym w normie PN-EN 845-3+A1:2016-10 powinno odpowiadać zbrojenie do spoin wspornych murów, obejmujące także siatki stalowe:

- spajane,
- wiązane,
- ciągnięte.

Stal zbrojeniowa stosowana w konstrukcjach murowych powinna spełniać wymagania normy PN-EN 845-3+A1:2016-10 „Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów – Część 3: Stalowe zbrojenie do spoin wspornych”.

Warunki przechowywania materiałów i wyrobów do robót murowych

Materiały i wyroby do robót murowych powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich dokumentów odniesienia tj. norm, europejskich ocen technicznych bądź aprobat technicznych – wydanych do 31 grudnia 2016 r., a po zakończeniu okresu ich ważności krajowych ocen technicznych.

Place składowe do przechowywania elementów murowych powinny być wygradzone, wyrównane i utwardzone z odpowiednimi spadkami na odprowadzenie wód opadowych oraz oczyszczone z zanieczyszczeń.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania materiałów i wyrobów niemrozoodpornych lub opakowanych powinno być kryte, suche oraz zabezpieczone przed zawilgoceniem, opadami atmosferycznymi, przemarznięciem i przed działaniem promieni

słonecznych.

Wyroby w miejscu magazynowania należy przechowywać w partiach według rodzajów, typów, odmian, klas i gatunków, zgodnie z wymaganiami norm wyrobów, w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość dostępu i przeliczenia. Elementy murowe należy przechowywać:

- a) w jednostkach ładunkowych,
- b) luzem w stosach (słupach) lub pryzmach.

Sposób układania jednostek ładunkowych, stosów lub pryzm powinien być zgodny z wymaganiami normy PN-B 12030.

Wyroby konfekcjonowane powinny być przechowywane w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach w temperaturze powyżej +5°C a poniżej +35°C. Wyroby pakowane w worki powinny być układane na paletach lub drewnianej wentylowanej podłodze, w ilości warstw nie większej niż 10, o ile dokument odniesienia lub instrukcja producenta nie stanowią inaczej.

Cement i wapno suchogazzone luzem należy przechowywać w zasobnikach (zbiornikach) do cementu.

Kruszywa i piasek do zapraw można przechowywać na składowiskach otwartych, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami lub frakcjami kruszywa oraz nadmiernym zawilgoceniem (np. w specjalnie przygotowanych zasiekach).

Jeżeli nie ma możliwości poboru wody na miejscu wykonywania robót, to wodę należy przechowywać w szczelnych i czystych pojemnikach lub cysternach. Nie wolno przechowywać wody w opakowaniach po środkach chemicznych lub w takich, w których wcześniej przetrzymywano materiały mogące zmienić skład chemiczny wody.

2.6.2. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych do wykonania robót budowlanych

Wymagania ogólne zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

Sprzęt i narzędzia do wykonywania robót murarskich

Do wykonywania robót murarskich należy stosować:

A. Do wyznaczania i sprawdzania kierunku, wymiarów oraz płaszczyzn:

- pion murarski,
- łatę murarską,
- łatę ważoną,
- wąż wodny,
- poziomnicę uniwersalną,
- łatę kierunkową,
- warstwomierz do wytyczenia poziomów poszczególnych warstw i do zaczepiania sznura oraz do wyznaczania kierunku,
- sznur murarski,
- kątownik murarski,
- wykrój.

B. Do przechowywania materiałów budowlanych na stanowisku roboczym:

- kastrę na zaprawę,
- szafel do zaprawy,
- szkopek do wody,
- palety na elementy murowe,
- wiadra.

C. Do obróbki elementów murowych:

- młotek murarski,
- kirkę,
- oskard murarski,
- przecinak murarski,
- puckę murarską,
- drąg murarski,
- specjalistyczne narzędzia do obróbki kamieni naturalnych.

D. Do murowania:

- kielnię murarską,
- czerpak,
- łopatę do zaprawy,
- rusztowania.

2.6.3. Wymagania dotyczące środków transportu

Wymagania ogólne zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

Wyroby i materiały do robót murowych mogą być przewożone jednostkami samochodowymi, kolejowymi, wodnymi i innymi.

Łaładunek i wyładunek elementów murowych pakowanych w jednostki ładunkowe należy prowadzić urządzeniami mechanicznymi wyposażonymi w osprzęt widłowy, kleszczowy lub chwytakowy.

Łaładunek i wyładunek elementów murowych przechowywanych luzem, wykonywany ręcznie zaleca się prowadzić przy maksymalnym wykorzystaniu sprzętu pomocniczego np. kleszcze, chwytaki, wciągniki, wózki.

Warunki transportu elementów murowych pakowanych w jednostki ładunkowe lub przechowywanych luzem powinny być zgodne z wymaganiami norm przedmiotowych dotyczących tych wyrobów oraz PN-B-12030.

Transport materiałów do robót murowych w opakowaniach też nie wymaga specjalnych urządzeń i środków transportu. W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały w sposób wykluczający ich zawilgocenie i uszkodzenie opakowań. W przypadku dużych ilości materiałów zalecane jest przewożenie ich na paletach i użycie do załadunku oraz rozładunku urządzeń mechanicznych.

Do transportu wyrobów i materiałów w postaci suchych mieszanek, w opakowaniach papierowych zaleca się używać samochodów zamkniętych. Do przewozu wyrobów i materiałów w innych opakowaniach można wykorzystywać samochody pokryte plandekami lub zamknięte.

Cement i wapno suchogazzone luzem należy przewozić cementowozami. Wapno gazzone w postaci ciasta wapiennego można przewozić w skrzyniach lub pojemnikach stalowych.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem,

zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

2.6.4. Wymagania szczegółowe dotyczące wykonania robót budowlanych

Wszelkie roboty wykonywać zgodnie z Polskimi Normami i świadectwami dopuszczenia dla materiałów.

Odbioru prac dokonywać na podstawie opracowania Instytutu Techniki Budowlanej wykonanego na zlecenie Ministerstwa Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa pt. Warunki Techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Roboty murowe prowadzić zgodnie z normą PN-B-03:1999.

Warunki przystąpienia do robót murowych

Przed przystąpieniem do murowania ścian należy odebrać roboty ziemne i fundamentowe sprawdzając zgodność ich wykonania z dokumentacją projektową i odpowiednimi szczegółowymi specyfikacjami technicznymi.

Przed przystąpieniem do wznoszenia murów nadziemnych należy sprawdzić wymiary oraz kąty skrzyżowań ścian fundamentowych, a także:

- dokładnie przeanalizować rysunki projektu technicznego oraz zapoznać się z zaprojektowanym wiązaniem cegieł.
- na początku i końcu wykonywanego muru ustawić dwie pionowe łaty z drewnianych kantówek o wysokości minimum jednej kondygnacji. Łaty muszą zostać wypionowane i zakotwione.
- określić średnią wysokość warstwy – jest to suma średniej wysokości cegieł oraz grubości spoiny poziomej. Dla cegieł o wysokości 65 mm i spoinie 12 mm średnia wysokość warstwy wynosi 77 mm. Dzięki takiemu założeniu uzyska się powtarzalny układ wiązania cegieł.
- rozmierzyć mur w pionie. Rozmierzenie zazwyczaj rozpoczyna się od górnej krawędzi otworów okiennych danej kondygnacji do góry i do dołu w odstępach równych średniej wysokości warstwy. Na zamocowanych pionowych łątach należy zaznaczyć rozmierzone poziomy - poziom górnej krawędzi cegły każdej warstwy. Pierwsza dolna spoina wynikająca z rozmierzenia jest spoiną wyrównującą i może mieć kilka centymetrów grubości.

Ogólne zasady wykonywania robót murowych

Roboty murowe należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją techniczną i zasadami sztuki murarskiej.

O ile w dokumentacji projektowej i/lub specyfikacji technicznej oraz dokumentach odniesienia wyrobów murowych nie podano inaczej, to:

- mury należy wykonywać warstwami z zachowaniem prawidłowego wiązania elementów murowych i grubości spoin, do pionu i sznura, z zachowaniem odsadzek, wyskoków i otworów tak, aby ściana stanowiła jeden element konstrukcyjny,
 - elementy murowe powinny być układane na płask, a nie na rąb lub na stojąco,
 - spoiny poprzeczne i podłużne w sąsiednich warstwach muru powinny być usytuowane mijankowo,
 - w pierwszej kolejności wykonywać mury nośne i słupy. Ścianki działowe grubości poniżej 1 cegły murować nie wcześniej niż po zakończeniu ścian głównych danej kondygnacji.
 - cegły licowe powinny być murowane równocześnie z całością muru, na tej samej zaprawie.
 - wnęki i bruzdy instalacyjne wykonywać w miarę możliwości jednocześnie ze wznoszeniem murów.
 - mury należy wnosić możliwie równomiernie na całej ich długości. Różnica poziomów poszczególnych części murów nie powinna przekraczać 4,0m dla murów z cegły i 3,0m dla murów z bloków i pustaków.
 - w miejscu połączenia murów wykonywanych nierównocześnie stosować strzępia zazębione końcowe.
 - elementy murowe powinny być czyste i wolne od kurzu,
 - przed wbudowaniem elementy murowe powinny być moczone, jeżeli takie wymaganie zawarto w dokumentach odniesienia lub instrukcji producenta wyrobu,
 - stosowanie elementów murowych połówkowych przy murowaniu słupów i filarów, poza liczbą konieczną do uzyskania prawidłowego wiązania, jest niedopuszczalne,
 - liczba elementów murowych połówkowych nie powinna przekraczać:
 - w murach konstrukcyjnych zbrojonych – 10%,
 - w murach konstrukcyjnych niezbrojonych – 15%,
 - w ścianach wypełniających, podokiennych i na poddaszu – 50%,
 - Stosowanie kilku rodzajów i klas cegieł i pustaków jest dozwolone, pod warunkiem przestrzegania zasady, że każda ściana jest wykonana z jednego wymiaru i klasy.
 - Stosować spoiny zalecane przez producenta poszczególnych elementów.
 - Przy wznoszeniu ścian działowych wyższych niż 2,5m stosować zbrojenie z bednarki lub prętów.
 - kotwie, ściągi, belki i elementy konstrukcji stalowych należy obmurowywać na zaprawie cementowej, jeżeli dokumentacja projektowa nie stwierdza inaczej
 - konstrukcje murowe o grubości mniejszej niż 1 cegła, murowane na zaprawy zwykłe, mogą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0°C, a murowane na zaprawy lekkie i klejowe mogą być wykonywane przy minimalnej temperaturze określonej przez producenta zaprawy,
 - wykonywanie konstrukcji murowych o grubości 1 cegły i grubszych dopuszcza się przy temperaturze poniżej 0°C pod warunkiem stosowania środków umożliwiających wiązanie i twardnienie zaprawy, przewidzianych w specyfikacji technicznej, lub pod warunkiem dopuszczenia takiej możliwości przez producenta zaprawy,
 - w przypadku przerwania robót na okres zimowy lub z innych przyczyn, wierzchnie warstwy murów powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych.
- Nie należy stosować muru z cegieł jako „szalunku” np. do zalewania betonem rdzeni słupków – nadmiar wody z betonu może spowodować powstanie wykwitów na powierzchni muru

Organizacja robót murowych

Podstawowe zasady prawidłowej organizacji robót murowych:

- wykonywanie prac przez wykwalifikowanych murarzy,
- praca na murach w pojedynkę lub grupami (zespołami) o liczbie dostosowanej do rodzaju budowy,
- racjonalne urządzenie stanowiska murarskiego z dogodnym umieszczeniem materiałów budowlanych (najbliżej muru wolny pas szerokości 600 mm, dalej materiały, a za materiałami drogi transportowe),
- wznoszenie murów pasami o odpowiedniej wysokości,
- zastosowanie odpowiednich rusztowań (technicznie niezbędnych i ekonomicznie uzasadnionych),

- zaopatrzenie robotników we właściwy sprzęt murarski i ochronny,
- dostarczanie materiałów budowlanych do stanowiska roboczego w sposób wykluczający przestoje,
- zorganizowanie robót systemem ruchu równomiernego (podział budowy na działki).

Warunki prowadzenia prac

Temperatura otoczenia i podłoża w trakcie wykonywania prac i przez następne 7 dni powinna wynosić od +10°C do +25°C. Prac nie należy być prowadzić w czasie opadów deszczu lub przy dużej wilgotności powietrza, a także przy silnym wietrze oraz dużym nasłonecznieniu. W temperaturach niższych niż +10°C cement oraz pozostałe składniki zapraw wiążą znacznie wolniej, a w skrajnych przypadkach część z nich może nie wejść w reakcje i pojawić się na licu spoin lub cegieł w postaci nalotów – wykwitów. Wysokie temperatury, silny wiatr i słońce mogą z kolei powodować zbyt szybkie wysychanie spoiny, a nawet jej „przepalenie” – spoina będzie krucha. Deszcz i duża wilgotność powietrza znacznie zwiększają możliwość pojawienia się wykwitów.

Ogólne zasady murowania:

- elementy murowe pierwszej warstwy nakłada się bardzo dokładnie na mocnej zaprawie cementowej celem wyeliminowania ich nierównomiernego osiadania. Pierwsza spoina pozioma jest spoiną wyrównującą i może mieć nawet kilka centymetrów grubości.
- w przypadku murowania elewacji wokół budynku, przynajmniej pierwsza warstwa cegieł musi być ułożona jednocześnie wokół budynku dla wypoziomowania późniejszych warstw i zachowania odpowiednich wiązań. Kolejne warstwy zaleca się również murować pełnymi warstwami – wokół całego budynku. Murowanie warstwy elewacyjnej należy rozpocząć od ułożenia „na sucho” pierwszej warstwy cegieł dla właściwego rozmierzenia spoin pionowych
- położenie elementów pierwszej warstwy należy kontrolować za pomocą poziomicy lub niwelatora,
- pierwszą warstwę elementów można dodatkowo przeszlifować, szczególnie w przypadku bloczków z betonu komórkowego,
- w celu umożliwienia równomiernego rozprowadzenia zaprawy do spoin o pożądanej grubości, układa się ją specjalną, dostosowaną do szerokości muru, kielnią z ząbkowaną krawędzią,
- położenie elementów drugiej i kolejnych warstw można korygować w ciągu pierwszych 7-15 minut od ich ułożenia (czas korekty określa producent zaprawy).
- dla murów z przewietrzaną pustką powietrzną (o zalecanej grubości 4 cm) należy w pierwszej warstwie cegieł wykonać wlot a w ostatniej wylot powietrza dla zapewnienia właściwej cyrkulacji powietrza. Wykonuje się to przez pozostawienie pustej spoiny pionowej max co 4 cegły; w takiej spoinie można zamontować specjalną kratkę zasłaniającą lub pozostawić spoinę pustą - otwartą. Zamknięcie przewietrzanej pustki powietrznej np. otworem okiennym lub przy wyższych - wielorodzinnych budynkach, wymaga wykonania dodatkowych wlotów i wylotów powietrza. Podczas nakładania kolejnych warstw zaprawy należy zwrócić uwagę, aby nie wpadała ona do pustki powietrznej.

Spoinowanie

- Spoinowanie elewacji można rozpocząć po min. 14 dniach od wymurowania całej elewacji.
- Spoiny należy oczyścić mechanicznie z resztek zaprawy murarskiej oraz innych zanieczyszczeń, a następnie dobrze jest je jeszcze oczyścić sprężonym powietrzem.
- Spoinowanie wykonuje się od góry do dołu elewacji zaczynając od spoiny poziomej, a kończąc na wykonaniu spoin pionowych danej warstwy.
- Spoiny poziome wykonuje się używając specjalnych płaskich pacek, z których wciska się zaprawę fugową w spoiny przy pomocy długich i sprężystych kielni spoinówek.
- Wykonanie spoiny pionowej polega na wciśnięciu w spoinę zaprawy leżącej na ręce lub na blasze wygiętej w kształcie litery V przy pomocy krótkich spoinówek.
- Do spoinowania stosować specjalne kielnie spoinówki; należy przy tym zwrócić uwagę, aby spoinówka była węższa od grubości wykonanych spoin. Spoiny półokrągłe, lekko wklęsłe, można także uzyskać wygładzając je np. odcinkiem węża do podlewania. Zaleca się wykonywanie spoin zlicowanych z ceglami lub lekko wklęsłych – nie zaleca się wykonywania spoin wypukłych – są trudniejsze do wykonania i bardziej chłoną wodę powodując nasiąkanie nią muru, a przez to zwiększają groźbę powstania wykwitów oraz powodują szybsze niszczenie muru.
- Po wykonaniu spoinowania fragmentu muru należy oczyścić go na sucho(!) miękką szczotką.
- Czyszczenie elewacji należy zawsze wykonywać od góry do dołu.

W przypadku murów z cegły wykonywanych na tzw. niepełną spoinę, które będą następnie spoinowane zaprawą fugową, po zakończeniu murowania partii ściany i rozpoczęciu procesu wiązania zaprawy (uzależnionego od rodzaju cegieł i warunków pogodowych) należy przystąpić do wyskrobywania zaprawy murarskiej ze spoin do głębokości ok. 12-15 mm. Wykonuje się to tzw. krótką spoinówką od góry do dołu elewacji zaczynając od spoin pionowych. Spoinę należy podciąć od góry i od dołu, uzyskując w efekcie pustą spoinę w kształcie litery V; w efekcie głębokość spoiny powinna być równa jej wysokości, lecz nie mniejsza 10 mm. Po wyskrobaniu spoin całą elewację należy oczyścić na sucho(!) - miękką szczotką.

Zasady murowania ścianek działowych

Ścianki działowe o grubości ¼ cegły należy murować na zaprawie cementowej o wytrzymałości nie niższej niż 5 N/mm². Przy rozpiętości przekraczającej 5 m lub wysokości powyżej 2,5 m powinny być zbrojone. Zbrojenie powinno być zakotwione w spoinach nośnych na głębokość nie mniejszą niż 70 mm.

Ścianka powinna być połączona ze ścianami konstrukcyjnymi za pomocą strzemi zazębionych krytych.

W budynkach o konstrukcji nośnej żelbetowej lub stalowej ścianki działowe oraz osłonowe są oddylatowane od stropów i pionowych elementów konstrukcyjnych. Połączenie tych ścianek z elementami konstrukcyjnymi wykonuje się więc za pomocą kotew stalowych.

Zasady wykonywania nadproży

Można stosować nadproża z belek stalowych omurowanych, wykonywane na placu budowy lub prefabrykowane. Nadproża prefabrykowane powinny spełniać wymagania normy PN-EN 845-2.

Nadproża murowe zespolone wykonywane są na placu budowy z gotowych kształtek nadprożowych, zbrojonych prętami stalowymi i łączonych (zespalanych) betonem. Kształtki nadprożowe mogą być ceramiczne, silikatowe, betonowe i z betonu komórkowego. Należy je wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta kształtek.

Nadproża powinny być opierane na zaprawie i wypoziomowane zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym. Oparcie końca nadproża powinno być nie mniejsze niż 100 mm. Przy murach wykonanych z elementów zawierających więcej niż 50% pustek

powietrznych lub z elementów z autoklawizowanego betonu komórkowego minimalna długość oparcia końca nadproża powinna być wyliczona w dokumentacji projektowej, zgodnie z PN-EN 1996-1-1. W przypadku ścian szczelinowych oparcie powinno sięgać co najmniej na 50 mm poza zakończenie szczeliny wewnętrznej.

Elementy prefabrykowane nadproży murowych powinny spełniać wymagania PN-EN 845-2.

Nadproża żelbetowe wylwane stosuje się w ścianach wewnętrznych oraz jako nadproża warstwy wewnętrznej muru szczelinowego. Nadproża te należy wykonywać zgodnie z zasadami obowiązującymi dla konstrukcji żelbetowych, a więc przestrzegać wymagania zawarte w szczegółowej specyfikacji technicznej dla konstrukcji żelbetowych.

Nadproża prefabrykowane stalowe żelbetowe, sprężone, ceramiczne, silikatowe, z betonu komórkowego, z kamienia naturalnego lub sztucznego oraz z kombinacji tych wyrobów powinny spełniać wymagania PN-EN 845-2. Można je montować bez konieczności stemplowania. Długość oparcia belek powinny być takie jak dla nadproży murowych zespolonych (pkt. 5.10.3.).

Zasady wykonywania gzymsów i przerw dylatacyjnych

Gzymsy powinny być murowane z cegły na płask lub na rąb, jeżeli nadwieszenie cegły nie przekracza 10 cm. Przy większym wysięgu gzymsów ich rozwiązanie konstrukcyjne musi wynikać z dokumentacji projektowej. Gzymsy mogą być również murowane ze specjalnych kształtek ceramicznych.

2.6.5. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych

Wymagania ogólne zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

Badania przed przystąpieniem do robót murowych

Przed przystąpieniem do robót murowych należy odebrać roboty ziemne i fundamentowe oraz przeprowadzić badania wyrobów i materiałów, które będą wykorzystywane do wykonywania robót.

Roboty ziemne i fundamentowe należy odebrać zgodnie z wymaganiami odpowiednich szczegółowych specyfikacji technicznych. Przed przystąpieniem do wznoszenia murów nadziemia należy sprawdzić wymiary oraz kąty skrzyżowań ścian fundamentowych. Jeżeli ściany fundamentowe są żelbetowe, to sprawdzenia należy dokonać zgodnie z odpowiednią szczegółową specyfikacją techniczną.

Badania materiałów

Badania należy przeprowadzić pośrednio na podstawie przedłożonych:

- zapisów dziennika budowy, protokołów przyjęcia materiałów na budowę,
- dokumentów dostarczonych przez dostawcę materiałów świadczących o dopuszczeniu wyrobów budowlanych do obrotu lub udostępnieniu na rynku krajowym bądź do jednostkowego zastosowania w myśl Ustawy o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004 r. (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. Nr 0, poz. 1570) lub Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EWG.

Konieczne jest sprawdzenie czy producent dostarczył komplet dokumentów potwierdzających, że parametry techniczne materiałów odpowiadają wymaganiom postawionym w dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji technicznej.

Materiały, których jakość budzi wątpliwości mogą być zbadane na wniosek zamawiającego przez niezależne laboratorium, zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

Badania w czasie robót

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny czy spełnione zostały wszystkie wymagania dotyczące wykonania robót murowych, w szczególności w zakresie:

- zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz uzgodnionymi w trakcie realizacji zmianami udokumentowanymi zapisami w dzienniku budowy lub protokołach uzgodnień,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości oceny robót poprzedzających roboty murowe,
- jakości wykonania robót murowych.

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją – powinno być przeprowadzone przez porównanie wykonanych robót murowych z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz uzgodnionymi w trakcie realizacji zmianami ze zmianami. Sprawdzenia zgodności dokonuje się na podstawie oględzin zewnętrznych i pomiarów; pomiar długości i wysokości konstrukcji przeprowadza się z dokładnością do 10 mm; pomiar grubości murów i ościeży wykonuje się z dokładnością do 1 mm; za wynik należy przyjmować średnią arytmetyczną z pomiarów w trzech różnych miejscach.

Badania te powinny także dotyczyć sprawdzenia zbrojenia oraz wewnętrznych części muru ulegających zakryciu, a także kontroli jakości zapraw wykonywanych na budowie. Ponadto po wykonaniu stanu surowego budynku i stanu wykończeniowego, ale przed podłączeniem urządzeń gazowych, trzonów kuchennych, pieców, kominków należy sprawdzić przewody kominowe.

Wymagania jakościowe robót murowych

Zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, część A, zeszyt 3 „Konstrukcje murowe”, wydanie ITB-2006 roboty murowe powinny spełniać odpowiednie wymagania jakościowe, takie jak:

Obrys muru

Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanych wymiarów nie powinny przekraczać:

- w wymiarach poziomych poszczególnych pomieszczeń ± 20 mm,
- w wysokości kondygnacji ± 20 mm,
- w wymiarach poziomych i pionowych całego budynku ± 50 mm.

Grubość muru

Grubości murów w stanie surowym powinny być określone w dokumentacji projektowej. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe nie powinny być większe niż:

- dopuszczalne odchyłki użytych elementów murowych w przypadku murów o grubości $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ i 1 elementu murowego,
- ± 10 mm, w przypadku murów pełnych o grubości większej niż 1 cegła,
- ± 20 mm, w przypadku murów szczelinowych.

Wymiary otworów (w świetle ościeży)

W przypadku otworów o wymiarach do 1000 mm dopuszczalne odchyłki wymiarowe wynoszą:

- szerokość + 6 mm, – 3 mm,
- wysokość + 15 mm, – 10 mm.

W otworach o wymiarach powyżej 1000 mm dopuszczalne odchyłki wymiarowe wynoszą:

- szerokość + 10 mm, – 5 mm,
- wysokość + 15 mm, – 10 mm.

Grubość spoin

Normatywne grubości i dopuszczalne odchyłki grubości spoin zwykłych wynoszą:

- w spoinach poziomych: grubość nominalna 10 mm, odchyłki + 5 mm, – 2 mm,
- w spoinach pionowych: grubość nominalna 10 mm, odchyłki + 5 mm, – 5 mm.

W przypadku słupów konstrukcyjnych o przekroju 0,3 m² lub mniejszym, dopuszczalne odchyłki grubości spoin, zarówno poziomych, jak i pionowych, nie powinny przekraczać 2 mm.

W murach zbrojonych poprzecznie grubość spoiny powinna być większa co najmniej o 4 mm niż grubość zbrojenia, natomiast w murach zbrojonych podłużnie grubość spoiny powinna być co najmniej o 5 mm większa niż grubość zbrojenia. W murach nie przeznaczonych do tynkowania lub spoinowania, spoiny powinny być całkowicie wypełnione zaprawą, aż do lica muru.

W murach przeznaczonych do tynkowania lub spoinowania nie należy wypełniać spoiny poziomej zaprawą na głębokość 5+10 mm, licząc od lica muru, a przy powierzchniach muru, przy których jest umieszczone zbrojenie zewnętrzne, na głębokość nie mniejszą niż 10 mm i nie większą niż 20 mm.

Zbrojenie

Dopuszczalne odchyłki długości prętów nie powinny być większe niż:

- ± 10 mm dla poszczególnych odcinków pręta (np. w miejscu odgięcia lub dla haków),
- ± 20 mm dla całego pręta.

Dopuszczalne odchyłki w rozstawie prętów nie powinny przekraczać ±15 mm, natomiast grubości otulenia prętów powinny być zgodne z wymaganiami dotyczącymi wykonywania elementów z betonu zbrojonego.

Prawidłowość wykonania powierzchni i krawędzi muru

Dopuszczalne odchyłki wykonania powierzchni i krawędzi zestawiono w tablicy 9.

Tablica 9. Dopuszczalne odchyłki wykonania powierzchni i krawędzi muru

Rodzaj usterki	Dopuszczalne odchyłki	
	powierzchnie spoinowane	inne powierzchnie
1	2	3
Zwichrowania i skrzywienia powierzchni	nie więcej niż 3 mm/m i ogółem nie więcej niż 10 mm na całej powierzchni ściany pomieszczenia	nie więcej niż 6 mm/m i ogółem nie więcej niż 20 mm na całej powierzchni ściany pomieszczenia
Odchylenie krawędzi od linii prostej	nie więcej niż 2 mm/m i nie więcej niż jedno na długości 2 m	nie więcej niż 4 mm/m i nie więcej niż dwa na długości 2 m
Odchylenie powierzchni i krawędzi muru od kierunku pionowego	nie więcej niż 3 mm/m i ogólnie nie więcej niż 6 mm na wysokości kondygnacji oraz 20 mm na całej wysokości budynku	nie więcej niż 6 mm/m i ogólnie nie więcej niż 10 mm na wysokości kondygnacji oraz 30 mm na całej wysokości budynku

Rodzaj usterki	Dopuszczalne odchyłki	
	powierzchnie spoinowane	inne powierzchnie
1	2	3
Odchylenie od kierunku poziomego górnych powierzchni każdej warstwy cegieł	nie więcej niż 1 mm/m i ogółem nie więcej niż 15 mm na całej długości budynku	nie więcej niż 2 mm/m i ogółem nie więcej niż 30 mm na całej długości budynku
Odchylenie od kierunku poziomego górnej powierzchni ostatniej warstwy pod stropem	nie więcej niż 1 mm/m i ogółem nie więcej niż 10 mm na całej długości budynku	nie więcej niż 2 mm/m i ogółem nie więcej niż 20 mm na całej długości budynku
Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w projekcie	nie więcej niż 3 mm	nie więcej niż 6 mm

Sprawdzenie zbrojenia powinno obejmować kontrolę:

- średnic zbrojenia z dokładnością do 0,5 mm,
- długości całkowitej i poszczególnych odcinków zbrojenia z dokładnością do 10 mm,
- rozstawienia i właściwego powiązania prętów z dokładnością do 1 mm,
- otulenia zbrojenia z dokładnością do 1 mm,

Sprawdzenie wewnętrznych części muru ulegających zakryciu powinno w szczególności dotyczyć prawidłowości wiązania elementów w murze, grubości i wypełnienia spoin, liczby użytych wyrobów ułamkowych.

Kontrola jakości zapraw wykonywanych na budowie powinna obejmować badania wskazane w specyfikacji technicznej.

Badania przewodów kominowych:

- a) sprawdzenie drożności przewodów należy przeprowadzać za pomocą kominarskiej kuli umocowanej na sznurze, spuszczonej do wylotu przewodu oraz obserwacji jej przebiegu we wlotach, otworach rewizyjnych, kontrolnych i wycierowych,
- b) sprawdzenie prawidłowości prowadzenia przewodów przeprowadza się równocześnie ze sprawdzeniem drożności oraz przez porównanie prowadzenia przewodów z dokumentacją projektową i wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej,
- c) sprawdzenie kierunku przewodów przeprowadza się przez obserwację i pomiar zewnętrznych powierzchni muru z przewodami (kierunek przewodu murowanego z cegieł lub bloczków widoczny z ich układu) i porównanie z dokumentacją projektową,
- d) sprawdzenie wielkości przekroju przewodów przeprowadza się za pomocą taśmy stalowej przez pomiar przekroju przewodu w

otworach kontrolnych z dokładnością do 5 mm i porównanie z dokumentacją projektową,

e) sprawdzenie grubości przegród przeprowadza się za pomocą dwóch listew włożonych do sąsiednich otworów kontrolnych i pomierzenie ich odległości taśmą stalową z dokładnością do 5 mm,

f) sprawdzenie wiązania cegieł lub bloczków przeprowadza się wzrokowo przez obserwację lica muru z przewodami oraz obserwację wnętrza przewodu przez otwory kontrolne,

g) sprawdzenie kształtu i wymiarów zewnętrznych murów z przewodami

h) sprawdzenie wypełnienia spoin oraz stanu powierzchni przewodów przeprowadza się wzrokowo przez obserwację lica muru i powierzchni wewnętrznej przewodów przez otwory kontrolne za pomocą lustra i latarki elektrycznej. Badania przewodów kominowych po wykonaniu stanu wykończeniowego, przed podłączeniem trzonów kuchennych, pieców, kominów i urządzeń gazowych:

a) sprawdzenie szczelności przewodów przeprowadza się za pomocą łuczywa lub świecy dymnej przez wsunięcie do wlotu sprawdzanego przewodu, a po ukazaniu się dymu w wylocie – przez zamknięcie wylotu i obserwację sąsiednich wylotów oraz wlotów w innych pomieszczeniach. W przypadku stwierdzenia wydobywania się dymu w obserwowanym wylocie lub wlocie należy w przewód ten wpuścić obciążony na końcu biały sznur lub taśmę i powtórzyć próbę kopcenia, a następnie wydobyć sznur i w miejscu wskazanym przez okopcony odcinek sznura przeprowadzić uszczelnienie przewodu,

b) sprawdzenie wyposażenia otworów wycierowych i rewizyjnych przeprowadza się przez dokładne ich obejrzenie, próbę zamknięcia i otwarcia drzwiczek oraz próbę obruszania ich ręką,

c) sprawdzenie wlotów do przewodów przeprowadza się przez dokładne ich obejrzenie, pomiary i porównanie z dokumentacją,

d) sprawdzenie wylotów przewodów przeprowadza się analogicznie jak sprawdzenie wlotów,

e) sprawdzenie prawidłowości ciągu przed podłączeniem urządzeń przeprowadza się za pomocą łuczywa lub palnika przez przystawienie go w odległości ok. 10 cm do wlotu przewodu i stwierdzenie wyraźnego odchylenia się płomienia w kierunku wlotu. Sprawdzenie prawidłowości ciągu po podłączeniu urządzeń przeprowadza się przez próbne palenie i stwierdzenie prawidłowego spalania się materiału opałowego,

f) inne badania – w miarę potrzeby, w przypadku uzasadnionych wątpliwości

Wyniki przeprowadzonych badań powinny być porównane z wymaganiami podanymi w niniejszej specyfikacji technicznej i opisane w dzienniku budowy a także protokole podpisanym przez Inżyniera Projektu oraz Wykonawcy.

2.6.6. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

2.6.7. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00

Przy badaniach w czasie odbioru robót należy wykorzystywać wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem do robót i w trakcie ich wykonania oraz zapisy w dzienniku budowy dotyczące wykonanych robót.

Badania sprawdzające jakość wykonania robót murowych, według pkt. 4. W arunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, część A, zeszyt 3 „Konstrukcje murowe”, wydanie ITB-2006 r. oraz normy archiwalnej PN-68/B-10020:

a) sprawdzenie zgodności z dokumentacją – powinno być przeprowadzone przez porównanie wykonanych konstrukcji z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz ze zmianami naniesionymi w dokumentacji powykonawczej; sprawdzenia zgodności dokonuje się na podstawie oględzin zewnętrznych i pomiarów; pomiar długości i wysokości konstrukcji przeprowadza się z dokładnością do 10 mm; pomiar grubości murów i ościeży wykonuje się z dokładnością do 1 mm; za wynik należy przyjmować średnią arytmetyczną z pomiarów w trzech różnych miejscach,

b) sprawdzenie prawidłowości wiązania elementów w murze, stykach i narożnikach – należy przeprowadzać przez oględziny w trakcie robót na zgodność z wymaganiami podanymi w niniejszej specyfikacji,

c) sprawdzenie grubości spoin i ich wypełnienia – należy przeprowadzać przez oględziny zewnętrzne i pomiar; pomiar dowolnie wybranego odcinka muru z dokładnością do 1 mm należy zawsze wykonać w przypadku murów licowych, natomiast w przypadku murów nielicowych – gdy na podstawie oględzin uznano, że grubość spoiny może być przekroczona; średnią grubość spoin poziomych należy obliczać przez odjęcie przeciętnej grubości elementu murowego od ilorazu wysokości mierzonego odcinka muru (o wysokości co najmniej 1 m) i liczby warstw murowych; średnią grubość spoiny poziomej należy określać identycznie, mierząc poziomy odcinek muru; w przypadku rażących różnic grubości poszczególnych spoin, sprawdzanie ich należy przeprowadzać oddzielnie, z dokładnością do 1 mm, na ściśle określonych odcinkach muru,

d) sprawdzenie zbrojenia w czasie odbioru końcowego – należy przeprowadzać pośrednio na podstawie protokołów odbioru robót spisywanych w trakcie wykonywania robót i zapisów w dzienniku budowy; protokoły i zapisy powinny dotyczyć:

– sprawdzenia średnic zbrojenia, które powinno być wykonane suwmiarką z dokładnością do 0,5 mm,

– sprawdzenia długości zbrojenia (całkowitej i poszczególnych odcinków), które powinno być wykonane taśmą stalową z dokładnością do 10 mm,

– sprawdzenia rozstawienia i właściwego powiązania prętów oraz grubości ich otulenia, które powinno być wykonane z dokładnością do 1 mm,

e) sprawdzenie odchylenia powierzchni od płaszczyzny oraz prostoliniowości krawędzi muru – należy przeprowadzać przez przykładanie w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, w dowolnym miejscu powierzchni muru, oraz do krawędzi muru, łaty kontrolnej długości 2 m, a następnie przez pomiar z dokładnością do 1 mm wielkości prześwitu między łatą a powierzchnią lub krawędzią muru,

f) sprawdzenie pionowości powierzchni i krawędzi muru – należy przeprowadzać z dokładnością do 1 mm; badanie można wykonać pionem murarskim i przymiarem z podziałką milimetrową,

g) sprawdzenie poziomości warstw murowych – należy przeprowadzać przyrządami stosowanymi do takich pomiarów np. poziomnicą murarską i łatą kontrolną lub poziomnicą węzową, a przy budynkach o długości ponad 50 m niwelatorem,

h) sprawdzenie kątów pomiędzy przecinającymi się płaszczyznami dwóch sąsiednich murów – należy przeprowadzać mierząc z dokładnością do 1 mm odchylenie (prześwit) przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w projekcie; odchylenie (prześwit) mierzy się w odległości 1 m od wierzchołka sprawdzanego kąta; badanie można przeprowadzać stalowym kątownikiem murarskim, łatą kontrolną i przymiarem z podziałką milimetrową, zmierzony prześwit nie powinien przekraczać wartości podanych w tablicy 7 niniejszej specyfikacji,

i) sprawdzenie prawidłowości wykonania ścianek działowych, nadproży, gzymsów, przewer dylatacyjnych – należy przeprowadzać przez oględziny zewnętrzne i pomiar na zgodność z dokumentacją projektową i niniejszą specyfikacją techniczną,

j) sprawdzenie liczby użytych wyrobów ułamkowych – należy przeprowadzać w trakcie robót przez oględziny i stwierdzenie zgodności z wymaganiami podanymi w pkt. 5.3. niniejszej specyfikacji technicznej,
k) sprawdzenie przewodów kominowych – poprzez sprawdzenie wlotów i wylotów przewodów i prawidłowości ciągu po podłączeniu urządzeń gazowych, trzonów kuchennych, pieców ogrzewczych oraz kominków
Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami podanymi w niniejszej specyfikacji technicznej i opisane w dzienniku budowy, protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (zamawiającego) oraz wykonawcy.

2.6.8. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

2.6.9. Dokumenty odniesienia

według ST. -00.00 'Wymagania ogólne'.

normy polskie, branżowe i europejskie zharmonizowane w zależności od klasy i kategorii robót zgodnie z ST. 02..00 , ST.03.00, ST.04.00 oraz wymienione poniżej:

PN-EN 771-1 do 6+A1:2015-10 Grupa norm określających wymagania dotyczące elementów murowych (wersja angielska).

PN-EN 1015-10:2001, PN-EN 1015-10:2001/A1:2007 Metody badań zapraw do murów – Część 10: Określenie gęstości wysuszonej stwardniałej zaprawy (wersja angielska).

PN-EN 1015-11:2001, PN-EN 1015-11:2001/A1:2007 Metody badań zapraw do murów – Część 11: Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy (wersja angielska).

PN-EN 1015-17:2002, PN-EN 1015-17:2002/A1:2005 Metody badań zapraw do murów – Część 17: Określenie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie w świeżych zaprawach

PN-EN 1015-18:2003 Metody badań zapraw do murów – Część 18: Określenie współczynnika absorpcji wody spowodowanej podciąganiem kapilarnym stwardniałej zaprawy.

PN-EN 413-1:2011 Cement murarski – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności.

PN-EN 459-1:2015-06 Wapno budowlane – Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności (wersja angielska).

PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy.

PN-EN 13139:2003/AC:2004 jw.

PN-EN 197-1:2012 Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN 197-2:2014-05 Cement – Część 2: Ocena zgodności.

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN 998-2:2016-12 Wymagania dotyczące zaprawy do murów – Część 2: Zaprawa murarska (wersja angielska).

PN-EN 1052-3:2004, PN-EN 1052-3:2004/A1:2009 Metody badań murów – Część 3: Określenie początkowej wytrzymałości muru na ścinanie

PN-EN 1443:2005 Kominy – Wymagania ogólne.

PN-EN 1457-1:2012 Kominy – Ceramiczne wewnętrzne przewody kominowe – Część 1: Przewody kominowe eksploatowane w stanie suchym – Wymagania i metody badań.

PN-EN 1457-2:2012 Kominy – Ceramiczne wewnętrzne przewody kominowe – Część 2: Przewody kominowe eksploatowane w stanie mokrym – Wymagania i metody badań.

PN-EN 845-1+A1:2016-10 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów – Część 1: Kotwy, listwy kotwiące, wieszaki i wsporniki (wersja angielska).

PN-EN 845-2+A1:2016-10 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów – Część 2: Nadproża (wersja angielska).

PN-EN 845-3+A1:2016-10 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów – Część 3: Stalowe zbrojenie do spoin wspornych (wersja angielska).

PN-B-10104:2014-3 Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia – Zaprawy o określonej składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy.

2.7. Roboty izolacyjne - Izolacje cieplochronne i akustyczne

nr WSZ 45320000-6
45321000-3
45323000-7

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu izolacji cieplochronnych, w tym bezspoinowych systemów ociepleń, oraz izolacji akustycznych z wełny mineralnej i styropianu.

2.7.1. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

Do stosowania na budowie w ramach robót objętych niniejszą ST, przewiduje się:

Środek gruntujący

Materiał wodorozcieńczalny (np. dyspersja akrylowa, wodny roztwór szkła wodnego) stosowany, zależnie od rodzaju i stanu podłoża, do jego przygotowania przed klejeniem płyt izolacji termicznej lub na powierzchni warstwy zbrojonej, przed wykonaniem warstwy wykończeniowej.

Zaprawa (masa) klejąca

Gotowy lub wymagający zarobienia z wodą materiał (na bazie cementu modyfikowany polimerami, polimerowy/akrylowy

mieszany z cementem, zbrojony włóknem szklanym) do klejenia płyt izolacji termicznej do podłoża, zróżnicowany zależnie od rodzaju izolacji (styropian, wełna mineralna). Wybór zaprawy ma wpływ na klasyfikację palności wyrobu. W niektórych systemach zaprawa klejąca stosowana jest także do wykonania warstwy zbrojonej. Wymagana konsystencja zaprawy (stożek pomiarowy): 10 ± 1 cm.

Płyty termoizolacyjne:

- płyty ze styropianu ekstrudowanego – ze względu na niższą w porównaniu ze styropianem ekspandowanym nasiąkliwość, mają zastosowanie w strefach o podwyższonym oddziaływaniu wilgoci (woda rozpryskowa, wilgoć gruntowa), np. na cokółkach budynków. Szczegółowe wymagania dla płyt ze styropianu ekstrudowanego określa norma PN-EN 13164,
- płyty z wełny mineralnej zwykłej i lamelowej mają zastosowanie na częściach budynków zgodnie z wymaganiami ppoż. Płyty z wełny mineralnej zwykłej wymagają w każdym przypadku mocowania mechanicznego, z wełny lamelowej mogą być, zależnie od właściwości podłoża, tylko klejone. Szczegółowe wymagania dla płyt z wełny mineralnej określa norma PN-EN 13162,

Płyty styropianowe do izolacji termicznej mające stanowić podłoże pod pokrycie papowe lub izolację posadzki, powinny posiadać odpowiednią wytrzymałość i sztywność zapewniającą przeniesienie obciążeń zewnętrznych występujących w czasie użytkowania dachu oraz obciążeń spowodowanych pracami dekarскими. Pod bezpośrednie krycie papą należy stosować płyty ze styropianu samogasnącego zgodnie z PN-EN 13163 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja, o gęstości objętościowej co najmniej 30 kg/m^3 i naprężeniu ściskającym przy 10% odkształceniu względnym co najmniej 200 kPa lub płyty z polistyrenu ekstrudowanego.

Płyty twarde z wełny mineralnej mające stanowić podłoże pod pokrycie papowe lub izolację posadzki, powinny spełniać wymagania normy PN-EN 13162 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie – Specyfikacja. W przypadku jednorodnych płyt z wełny mineralnej lub górnej warstwy wyrobów wielowarstwowych wykonanych z tego materiału naprężenie ściskające przy 10% odkształceniu powinno być równe lub większe niż 0,06 Mpa, natomiast obciążenie punktowe powinno być równe lub większe niż 500 N przy odkształceniu 5 mm.

Łączniki mechaniczne

Jako łączniki mechaniczne najczęściej stosuje się:

- kołki rozporowe – wkręcane lub wbijane, wykonane z tworzywa sztucznego (nylon, polipropylen, poliamid, polietylen) lub z blachy stalowej, z rdzeniem metalowym lub z tworzywa. Wyposażone są w talerzyki dociskowe, dodatkowo – w krążki termoizolacyjne, zmniejszające efekt powstawania mostków termicznych,
- profile mocujące – metalowe (ze stali nierdzewnej, aluminium) elementy, służące do mocowania płyt izolacji termicznej o frezowanych krawędziach.
- kołki teleskopowe - konstrukcja łączników pozwala na wykonanie elastycznego zamocowania, które odkształca się wraz z podłożem, zapobiegając uszkodzeniom pokryć spowodowanym obciążeniami punktowymi (stosowane przy termoizolacji stropodachu)

Zaprawa klejąco-zbrojąca

Masa oparta na bazie cementu lub beczementowa (np. dyspersja akrylowo-kopolimerowa), zawierająca wypełniacze (także włókna) przeznaczona do nanoszenia na powierzchnię płyt izolacyjnych. W warstwie tej zaprawy zatapia się siatkę zbrojącą. W niektórych systemach tworzy samodzielnie warstwę zbrojącą.

Siatka zbrojąca

Siatka z włókna szklanego (impregnowanego przeciwalkalicznie) o gramaturze min. 145 g/m^2 , wtapiana w zaprawę zbrojącą.

Zaprawy (masy) tynkarskie

Jako zaprawy tynkarskie stosuje się:

- zaprawy mineralne – oparte na spoiwach mineralnych (mineralno – polimerowych) suche zaprawy do wykonywania tynków cienkowarstwowych. Mimo możliwości barwienia, zgodnie z zaleceniami producentów, dla poprawy cech optycznych, nasiąkliwości i odporności na zanieczyszczenia wymagają zwykle malowania farbami elewacyjnymi. Zależnie od uziarnienia ($1,5\text{--}6 \text{ mm}$) wykonywane są w różnych grubościach i fakturach powierzchni – typu baranek lub rowkowy („kornik”, żłobiony),
- masy akrylowe (polimerowe) – oparte na spoiwach organicznych (dyspersje polimerowe) gotowe materiały do wykonywania tynków cienkowarstwowych. Barwione w masie nie wymagają malowania farbami elewacyjnymi. Grubości i faktury powierzchni – jak w przypadku tynków mineralnych,
- masy krzemianowe (silikatowe) – oparte na bazie szkła wodnego potasowego (z dodatkiem żywicy akrylowej) gotowe materiały do wykonywania tynków cienkowarstwowych. Barwione w masie nie wymagają malowania farbami elewacyjnymi. Zależnie od uziarnienia ($1\text{--}3 \text{ mm}$) wykonywane w różnych grubościach i fakturach powierzchni tynków – typu baranek, rowkowy lub modelowany,
- masy silikonowe – oparte na bazie żywicy (emulsji) silikonowej, gotowe materiały do wykonywania tynków cienkowarstwowych. Barwione w masie nie wymagają malowania farbami elewacyjnymi. Grubości i faktury powierzchni – jak w przypadku tynków krzemianowych.

Farby

Farby elewacyjne akrylowe, krzemianowe (silikatowe) i silikonowe, stosowane jako element systemu lub uzupełniająco na powierzchniach tynków cienkowarstwowych.

Elementy uzupełniające:

- profile cokołowe (startowe) – elementy stalowe lub aluminiowe, służące do systemowego ukształtowania dolnej krawędzi powierzchni BSO, mocowane do podłoża za pomocą kołków rozporowych,
- narożniki ochronne – elementy: z włókna szklanego (siatki), PCW, blachy stalowej i aluminiowej (z ramionami z siatki), służące do zabezpieczenia (wzmocnienia) krawędzi (narożników budynków, ościeży itp.) przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- listwy krawędziowe – elementy ze stali nierdzewnej (aluminium) służące do wykonywania styków BSO z innymi materiałami (np. ościeżnicami),
- profile dylatacyjne – elementy metalowe lub z włókna szklanego, służące do kształtowania szczelin dylatacyjnych na powierzchni BSO,
- taśmy uszczelniające – rozprężne taśmy z elastycznej, bitumizowanej pianki (poliuretanowej) do wypełniania szczelin dylatacyjnych, połączeń BSO z ościeżnicami, obróbkami blacharskimi i innymi detalami elewacyjnymi,
- pianka uszczelniająca – materiał do wypełniania nieszczelnych połączeń między płytami izolacji termicznej,

- siatka pancerna – siatka z włókna szklanego o wzmocnionej strukturze (gramatura ~500 g/m²), do wykonania wzmocnionej warstwy zbrojonej BSO w strefach o podwyższonym oddziaływaniu mechanicznym (np. do wysokości 2 m ponad poziomem terenu),
- siatka do detali – siatka z włókna szklanego o delikatnej strukturze (gramatura ~50 g/m²) do kształtowania detali elewacji (boniowanie, profile),
- profile (elementy) dekoracyjne – gotowe elementy do kształtowania elewacji (gzymsy, obramienia, podokienniki), wykonane z granulatu szklanego, styropianu, pokrywane ewentualnie warstwą zbrojoną i malowane,
- podokienniki – systemowe elementy, wykonane z blachy lakierowanej, powlekanej (stalowej, aluminiowej), dostosowane do montażu z BSO.

Podstawowe zasady przechowywania:

- środki gruntujące, gotowe masy (zaprawy, kleje), farby – przechowywać w szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed bezpośrednim nasłonecznieniem i działaniem mrozu, przez okres zgodny z wytycznymi producenta,
- materiały suche – przechowywać w szczelnie zamkniętych opakowaniach, w warunkach suchych, przez okres zgodny z wytycznymi producenta,
- izolacja termiczna – płyty ze styropianu i wełny mineralnej przechowywać w warunkach zabezpieczonych przed uszkodzeniem i oddziaływaniem warunków atmosferycznych,
- siatki zbrojące, listwy, profile, okładziny – przechowywać w warunkach zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem mechanicznym.

Wszystkie materiały powinny odpowiadać Polskim Normom.

2.7.2. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych do wykonania robót budowlanych

Wymagania ogólne zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

Najczęściej stosowany sprzęt do robót dociepleniowych to:

- do prowadzenia robót na wysokości – wszystkie typy rusztowań i urządzeń transportu pionowego, stosowanych do robót elewacyjnych,
- do przygotowania mas i zapraw – mieszarki mechaniczne (wolnoobrotowe), stosowane do mieszania mas, zapraw i klejów budowlanych,
- do transportu i przechowywania materiałów – opakowania fabryczne, duże pojemniki (silosy, opakowania typu „big bag”) do materiałów suchych i o konsystencji past,
- do nakładania mas i zapraw – tradycyjny sprzęt i narzędzia do nakładania ręcznego (pace, kielnie, szpachelki, łaty) oraz do podawania i nakładania mechanicznego (pompy, pompy mieszające, agregaty, pistolety natryskowe), także w systemowym zestawieniu z pojemnikami na materiały,
- do cięcia płyt izolacji termicznej i kształtowania ich powierzchni i krawędzi – szlifierki ręczne, piły ręczne i elektryczne, frezarki do kształtowania krawędzi i powierzchni płyt (boniowanie),
- do mocowania płyt – wiertarki zwykłe i udarowe, osprzęt (nasadki) do kształtowania otworów (zagłębianie talerzyków i krążków termoizolacyjnych),
- do kształtowania powierzchni tynków – pace stalowe, z tworzywa sztucznego, narzędzia do modelowania powierzchni,
- pozostały sprzęt – przyrządy pomiarowe (taśmy i mierniki laserowe) poziomnice, łaty, niwelatory, sznury traserskie itp.

2.7.3. Wymagania dotyczące środków transportu

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

Materiały wchodzące w skład BSO należy transportować zgodnie z wymaganiami producentów materiałów, aprobaty technicznej – wydanej do 31 grudnia 2016 r., a po zakończeniu okresu jej ważności krajowej oceny technicznej (pkt 4. Pakowanie, przechowywanie i transport), zasadami eksploatacji środków transportowych i przepisami ruchu drogowego.

Wyroby do robót ociepleniowych mogą być przewożone jednostkami transportu samochodowego, kolejowego, wodnego i innymi.

Łaładunek i wyładunek wyrobów w jednostkach ładunkowych (na paletach) należy prowadzić sprzętem mechanicznym, wyposażonym w osprzęt widłowy, kleszczowy lub chwytakowy.

Łaładunek i wyładunek wyrobów transportowanych luzem wykonuje się ręcznie. Ręczny łaładunek zaleca się prowadzić przy maksymalnym wykorzystaniu sprzętu i narzędzi pomocniczych, takich jak: kleszcze, chwytaki, wciągarki, wózki.

Przy łaładunku wyrobów należy przestrzegać zasad wykorzystania pełnej ładowności jednostki transportowej. Do zabezpieczenia przed przemieszczaniem i uszkodzeniem jednostek ładunkowych w czasie transportu należy stosować: kliny, rozpory i bariery.

Do zabezpieczenia wyrobów luzem w trakcie transportu należy wykorzystywać materiały wyściółkowe, amortyzujące, takie, jak: maty słomiane, wióry drzewne, płyty styropianowe, ścinki pianki poliuretanowej

2.7.4. Wymagania szczegółowe dotyczące wykonania robót budowlanych

Wszelkie roboty wykonywać zgodnie z Polskimi Normami i świadectwami dopuszczenia dla materiałów.

Odbioru prac dokonywać na podstawie opracowania Instytutu Techniki Budowlanej wykonanego na zlecenie Ministerstwa Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa pt. Warunki Techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych.

Dokumentacja powinna zawierać wskazówki dotyczące izolacji cieplochronnych (rodzaje materiałów, grubości warstw, rozmieszczenie szczelin dylatacyjnych, impregnaty).

Warunki przystąpienia do robót ociepleniowych

Przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem izolacji należy:

- zapoznać się z dokumentacją projektową, w tym dobrać na jej podstawie płyty z materiałów izolacyjnych o grubościach odpowiednich na poszczególne obszary elewacji i/lub posadzek, z uwzględnieniem grubości warstw wykończeniowych i spadków
- zapewnić odpowiednie zagospodarowanie terenu wykonania prac i jeśli zachodzi taka potrzeba przygotować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (bioz),
- upewnić się, że wykonane zostały wszystkie roboty stanu surowego, zamurować i wypełnić przebiecia, bruzdy i ubytki, jeśli występują,
- upewnić się, że wykonany został cały zakres robót dekarских (pokrycia, odwodnienie, obróbki blacharskie), montażu lub wymiany stolarki okiennej i drzwiowej zewnętrznej oraz, że przejść i przyłączy instalacyjnych na powierzchniach przeznaczonych do

wykonania BSO,

- upewnić się, że wykonany został cały zakres robót instalacyjnych, ulegających zakryciu
- upewnić się, że wykonane zostały roboty, które mogą mieć wpływ na sytuację wilgotnościową podłoża, przede wszystkim tynki wewnętrzne i jastrychy.
- upewnić się, że podłoża osiągnęły dostateczny stopień suchości (wilgotność pon. 5%). Zaleca się nie podejmować prac szybciej niż 21 dni po betonowaniu
- dostarczyć cały niezbędny sprzęt i materiały na budowę, w tym sprzęt i materiały pomocnicze pozwalające na zabezpieczenie obiektu przed wpływem warunków atmosferycznych w razie wystąpienia takiej potrzeby

Wymagania dotyczące podłoża pod roboty ociepleniowe

Przed rozpoczęciem robót należy wykonać ocenę podłoża, polegającą na kontroli jego czystości, wilgotności, twardości, nasiąkliwości i równości. Do wykonania izolacji podłoże nie może wykazywać odchyłek większych niż 5%. Jeśli nierówności są większe, należy wykonać warstwę wyrównawczą z zaprawy odpowiedniej do rodzaju podłoża.

Próba odporności na ścieranie – ocena stopnia zapylenia, osypywania się powierzchni lub występowania pozostałości wykwitów i spieków za pomocą dłoni lub czarnej, twardej tkaniny.

Próba odporności na skrobanie (zadrapanie) – wykonanie krzyżowych nacięć i zrywanie powierzchni lub ocena zwarłości i nośności podłoża oraz przyczepności istniejących powłok za pomocą ryłca.

Próba zwilżania – ocena chłonności (nasiąkliwości) podłoża za pomocą mokrej szczotki, pędzla lub spryskiwacza. Sprawdzenie równości i gładkości – określenie wielkości odchyłek ściany (stropu) od płaszczyzny i kierunku pionowego (poziomego).

Dopuszczalne wartości zależne są od rodzaju podłoża (konstrukcje murowe, żelbetowe monolityczne, żelbetowe prefabrykowane, tynkowane). Określone są one w odpowiednich ST i normach przedmiotowych.

Ilość i rozmieszczenie poddanych badaniom miejsc powinna umożliwić uzyskanie wyników, miarodajnych dla całej powierzchni podłoża na obiekcie.

Kontroli wymaga także wytrzymałość powierzchni podłoża. Dotyczy to przede wszystkim podłoży istniejących – zwietrzałych powierzchni surowych, tynkowanych i malowanych. W przypadku wątpliwości dotyczących wytrzymałości należy wykonać jej badanie metodą „pull off”, przy zastosowaniu urządzenia badawczego (testera, zrywarki). Można także wykonać próbę odrywania przyklejonych do podłoża próbek materiału izolacyjnego.

Szczególnej uwagi wymagają podłoża (warstwowe) ścian wykonanych w technologii wielkopłytywowej (wielkoblokowej). W tym przypadku, poza powierzchnią, ocenie podlega wytrzymałość (stan techniczny) zakotwień warstwy zewnętrznej,

Przygotowanie podłoża

Sposób przygotowania podłoża zależy jest głównie od typu i stanu. Jednak niezależnie od rodzaju podłoża należy przede wszystkim:

- oczyścić podłoże z kurzu i pyłu, usunąć zanieczyszczenia, pozostałości środków antyadhezyjnych (olejów szalunkowych), mleczko cementowe, wykwit, luźne cząstki materiału podłoża,
 - usunąć nierówności i ubytki podłoża (skucie, zeszlifowanie, wypełnienie zaprawą wyrównawczą),
 - usunąć przyczyny ewentualnego zawilgocenia podłoża; odczekać do jego wyschnięcia,
 - w przypadku istniejących podłoży usunąć warstwę złuszczeń, spękań, odspajających się tynków i warstw malarskich.
- Sposób przygotowania powierzchni (czyszczenie stalowymi szczotkami, metoda strumieniowa (różne rodzaje ścierniwi), ciśnieniowa) należy dostosować do rodzaju i wielkości powierzchni podłoża, powstałe ubytki wypełnić zaprawą wyrównawczą,
- wykonać inne roboty przygotowawcze podłoża, przewidziane w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej szczegółowej oraz przez producenta systemu,
 - wystające lub widoczne nieusuwalne elementy metalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.

Szczególnej uwagi należy poświęcić na właściwą ocenę i przygotowanie podłoży o problematycznej nośności oraz np. wykończonych grysem, witrażem, cegłą szkloną lub pokrytą powłokami malarskimi itp.

Zalecenia ogólne:

- Izolacja powinna dobrze przylegać do powierzchni izolowanej
- Miejsca przejść przewodów instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej itp. przez warstwy izolacyjne powinny być uszczelnione
- Chronić wykonane izolacje przed uszkodzeniami mechanicznymi.
- Transport materiałów do wykonania innych robót nie może odbywać się po wykonanej izolacji.
- Przy wykonywaniu izolacji wymagających zastosowania rozpuszczalników łatwopalnych zachować przepisy ochrony przeciwpożarowej.
- Upewnić się, że poszczególne materiały stykające się ze sobą nie wchodzi w niekorzystne interakcje
- Progi i przejścia elementów przez warstwy izolacyjne zabezpieczyć przed wilgocią.
- Izolację należy wykonywać w miarę możliwości z zachowaniem ciągłości na całej jej powierzchni – w razie wątpliwości należy przed wykonaniem robót zwrócić się do Projektanta lub Inżyniera Projektu o wyjaśnienia lub wytyczne. Szczeliny należy wypełniać, np. pianami rozprężnymi, jeżeli dokumentacja projektowa nie wskazuje innego rozwiązania
- Grubość płyt z materiałów izolacyjnych z uwzględnieniem spadków oraz bruzd, rynien lub koryt powinny być wystarczające żeby zapewnić osiągnięcie zakładanej w projekcie izolacyjności akustycznej i termicznej i nie powodować występowania mostków termicznych. W szczególności niedopuszczalne jest takie przewężanie warstwy izolacji, które skutkowałoby osiągnięciem punktu rosy na powierzchni wewnętrznej lub wewnątrz przegrody.

Izolacje termiczne stropów

Bezpośrednio na powierzchni stropu układa się izolacje termiczne szczególnie stropów ostatniej kondygnacji. Na równym podłożu układa się na sucho materiały izolacyjne określone na rysunku roboczym. Najczęściej izolacja wykonywana jest z płyt styropianowych, z wełny mineralnej, itp. Należy zwrócić uwagę, aby materiał był ułożony ściśle obok siebie. Nie wolno dopuścić do pozostawienia szpar między płytami, aby nie powstały „mostki termiczne” (miejscza nie zaizolowane). Powierzchnia ułożonej warstwy izolacyjnej musi być równa. Należy zatem stosować płyty jednakowej grubości i zwrócić uwagę na jakość podłoża. Należy zwrócić uwagę na układ warstw stropu, wysokość i kierunek spadków koniecznych do zapewnienia właściwego odpływu wody opadowej, a także ewentualną konieczność zastosowania paroizolacji.

Izolacje akustyczne stropów

Wykonywanie izolacji przeciwdźwiękowej jest konieczne na stropach międzypiętrowych. Sposób wykonania izolacji jest podobny do wykonania izolacji cieplnej. Jednak zasadnicza różnica polega na zasadzie działania izolacji. Materiały do tego typu izolacji muszą charakteryzować się sprężystością, ponieważ ich zadaniem jest amortyzowanie drgań podkładu i tłumienie dźwięków. Wykonanie izolacji może odbywać się na równej i czystej powierzchni stropu. Prace należy rozpocząć od ułożenia wzdłuż ścian na podłożu paska grubości około 1 cm i wysokości 7 cm z miękkiego materiału. Następnie wykonuje się izolację na całej powierzchni stropu. Należy szczelnie ułożyć materiał, aby nie powstały „mostki dźwiękowe”, które będą przepuszczały dźwięki. Izolacje wykonane z płyt należy układać na spoinę mijaną. Dlatego bardzo ważne jest stosowanie materiału dobrej jakości, bez wyszczerbień i ubytków. Jeśli wystąpią luki w materiale, należy je uzupełnić.

We wszystkich rozwiązaniach izolacji akustycznej stropu występuje swobodne ułożenie podkładu i nawierzchni na warstwie izolacyjnej. Warstwa izolacyjna stanowi jednocześnie otulinę od strony ściany. Dlatego rozwiązania takie nazwano potocznie podłogami pływającymi. Podczas wykonywania izolacji należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne uszczelnienie złączy i ewentualnych otworów w płycie stropowej. Bardzo ważne jest odizolowanie płyty podkładowej od ściany pomieszczenia. Samo wywiniecie na ścianę papy czy folii nie jest wystarczające ze względu na izolacyjność akustyczną. Konieczne jest wykonanie izolacji dźwiękoszczelnej z paska materiału przeciwdrganiowego. Jeżeli przez strop przechodzą przewody instalacji np. centralnego ogrzewania, to muszą być one zaizolowane, aby nie pogarszały izolacyjności akustycznej stropu.

Izolacja termiczna posadzki ułożona w podłożu na gruncie, chroni przegrodę poziomą pomieszczenia przed oziębianiem i stratami ciepła. Oprócz izolacji cieplnej w tego typu podłogach muszą być wykonane izolacje przeciwwilgociowe. Wykonanie i ocieplenie podłogi na gruncie zależy od poziomu wody gruntowej. Na terenach z wysokim poziomem wody gruntowej musi być wykonana izolacja wodoszczelna. Ocieplenie może być wykonane ze styropianu lub wełny mineralnej. Wykonanie izolacji musi być staranne i dokładne, aby nie wystąpiły „mostki termiczne”. Izolacje z płyt zaleca się wykonywać na spoinę mijankową, w dwóch warstwach, przy czym w jednej z warstw można rozprowadzać instalacje sanitarne lub elektryczne. Jeśli izolacja wykonywana jest z płyt styropianowych, nie wolno układać jej na powłokach izolacyjnych wykonanych z pap, lepików czy roztworów asfaltowych stosowanych na zimno, chyba że karta techniczna produktu stwierdza inaczej. Powierzchnia ułożonej warstwy musi być równa. W przypadku stwierdzenia nierówności podłoża większych niż 5 mm/m należy wykonać warstwę wyrównawczą z zaprawy odpowiedniej do rodzaju podłoża. Podłoże betonowe można wyrównać zaprawą cementową 1:3 lub 1:4. Warstwa wyrównawcza powinna być zatarta na ostro.

Termoizolacja składająca się z kilku warstw płyt sklejonych ze sobą powinna być tak wykonana, by spoiny między płytami w każdej z warstw były przesunięte względem siebie o co najmniej 20 cm. Płyty styropianowe laminowane należy mocować do podłoża za pomocą łączników mechanicznych, względnie przyklejać lepikiem asfaltowym na zimno lub specjalnymi masami asfaltowymi odpowiednimi do takiego zastosowania. W przypadku klejenia, w strefie brzegowej i narożnej, płyty należy dodatkowo mocować łącznikami mechanicznymi. Do klejenia styropianu nie wolno stosować lepików asfaltowych na zimno na rozpuszczalnikach organicznych.

Płyty laminowane dwustronnie można mocować mechanicznie względnie kleić do podłoża stosując lepik asfaltowy na gorąco. Klipy oraz odboje styropianowe mocuje się tak jak płyty laminowane jednostronnie. Zakłady na połączeniach płyt należy przykleić do płyt sąsiednich. Podłoże z płyt termoizolacyjnych musi być zabezpieczone przed zawilgoceniem poprzez niezwłoczne ułożenie na nim co najmniej jednej warstwy papy.

Płyty twarde z wełny mineralnej należy mocować do podłoża w sposób mechaniczny lub przyklejać za pomocą lepiku na gorąco względnie lepikami na zimno odpowiednimi do takiego zakresu stosowania. Bruzdy z blach falistych przy okapach, kalenicach i świetlikach mogą być wypełnione wkładkami z wełny mineralnej.

Termoizolacja składająca się z kilku warstw płyt sklejonych ze sobą powinna być tak wykonana, by spoiny między płytami w każdej z warstw były przesunięte względem siebie o co najmniej 20 cm. Podłoże z płyt z wełny mineralnej musi być zabezpieczone przed zawilgoceniem poprzez niezwłoczne ułożenie na nim co najmniej jednej warstwy papy.

Materiały stosowane do wykonywania izolacji zazwyczaj nie są całkowicie odporne na działanie wilgoci. Do ochrony przed zawilgoceniem materiału izolacyjnego na posadzce w czasie wykonywania podkładu potrzebne jest zastosowanie warstwy ochronnej. Do wykonania warstwy ochronnej mogą być stosowane cienkie folie polietylenowe, papy czy papier asfaltowy. Układając warstwę ochronną należy pamiętać, aby wywinąć ją na ścianę w celu ochrony izolacji przed zawilgoceniem. Pasy warstwy ochronnej należy wykonywać na 10-cio centymetrowy zakład. Łączenie zakładów musi być zgrzewane lub klejone (w zależności od użytego materiału).

Wykonanie bezspoinowego systemu ociepleń (BSO)

Roboty należy wykonywać przy spełnieniu wymagań producenta systemu, dotyczących dopuszczalnych warunków atmosferycznych (najczęściej – temperatura od +5 do +25°C, brak opadów, silnego nasłonecznienia, wysokiej wilgotności powietrza). Zalecane jest stosowanie mocowanych do rusztowań osłon, zabezpieczających przed oddziaływaniem opadów atmosferycznych, promieniowania słonecznego i wiatru. Niektóre systemy zawierają odmiany materiałów, umożliwiające wykonywanie prac w warunkach podwyższonej wilgotności powietrza i obniżonej temperatury powietrza (nocnych przymrozków). Te szczególne warunki danego systemu docieplenia należy uwzględnić w specyfikacji technicznej szczegółowej.

Rusztowania

Wg działu 2.2. niniejszej ST poświęconej robotom polegającym na wznoszeniu rusztowań.

Gruntowanie podłoża

Zależnie od rodzaju i stanu podłoża oraz wymagań producenta systemu należy nanieść środek gruntujący na całą jego powierzchnię.

Montaż płyt izolacji

Przed rozpoczęciem montażu płyt należy wyznaczyć położenie ich dolnej krawędzi i zamocować wzdłuż niej listwę cokołową (3 kołki rozporowe na mb listwy oraz po jednym w skrajnych otworach). Zamocować także profile i listwy w miejscach krawędzi BSO – zakończyć lub styków z innymi elementami elewacji. Za pomocą sznurów wyznaczyć płaszczyznę płyt izolacji termicznej. Nanieść zaprawę klejącą na powierzchnie płyt izolacji termicznej, zależnie od równości podłoża, w postaci placków i ciągłego pasma na obwodzie płyty (metoda pasmowo – punktowa) lub pacą ząbkowaną na całej powierzchni płyty. Płyty z wełny mineralnej należy zaspachlować wcześniej zaprawą na całej powierzchni. Nie należy dopuszczać do zanieczyszczenia krawędzi płyty zaprawą. Przyklejanie izolacji termicznej należy zacząć od naroża budynku. Płyty naklejać w kierunku poziomym (pierwszy rząd na listwie cokołowej) przy zastosowaniu wiązania (przesunięcie min. 15 cm) w płaszczyźnie ściany i w narożach budynku. Niedopuszczalne jest

pokrywanie się krawędzi płyt termoizolacyjnych z krawędziami naroży otworów na elewacji. Po nałożeniu zaprawy, płytę należy przyłożyć do podłoża, dosuwając ją szczelnie do już przyklejonych płyt i docisnąć, pamiętając o kontroli płaszczyzn przy pomocy poziomicy.

Należy zapewnić szczelność warstwy izolacji termicznej poprzez ścisłe ułożenie płyt i wypełnienie ewentualnych szczelin paskami izolacji lub – w przypadku styropianu – pianką uszczelniającą. Jeżeli zaprawa klejąca wycisnie się poza obrys płyty, należy ją usunąć.

Po związaniu zaprawy klejącej, płaszczyznę płyt izolacji termicznej można przystąpić do szlifowania ich powierzchni tarką lub pacą obłożoną grubym papierem ściernym. Likwidowane są wtedy ewentualne uskoki krawędzi płyt. W przypadku płyt styropianu, w sytuacji gdy od ich przyklejenia minął dłuższy czas, należy je skontrolować i w razie potrzeby przeszlifować i usunąć nalot powierzchniowy. Jeśli od przyklejenia styropianu upłynął czas dłuższy niż 3 miesiące, zabieg ten jest obligatoryjny. Zgodnie z wymaganiami systemowymi, najczęściej nie wcześniej, niż 24 godziny po zakończeniu klejenia, należy wykonać, jeśli są przewidziane w projekcie, mocowanie łącznikami mechanicznymi (kołkami rozporowymi). Długość łączników zależy od grubości płyt izolacji termicznej, stanu i rodzaju podłoża. Ich rozstaw (min. 4 szt./m²) – od rodzaju izolacji termicznej i strefy elewacji. Po nawierceniu otworów umieścić w nich kołki rozporowe, a następnie wkręcić lub wbić trzpienie.

Wykonanie detali elewacji

W następnej kolejności ukształtować detale BSO – ościeża, krawędzie narożników budynku i ościeży, szczeliny dylatacyjne, styki i połączenia. W celu zwiększenia odporności układu na uszkodzenia mechaniczne, umożliwienia swobodnego odprowadzania wody oraz wykonania dylatacji należy zamontować profile wykończeniowe. Profile montuje się we wszystkich szczególnych miejscach elewacji, takich jak: narożniki, ościeża, parapety itp. Profile te można mocować także równocześnie z zatapianiem siatki w warstwie zbrojonej systemu.

Wykonanie warstwy zbrojonej

Jeśli system nie dopuszcza skrócenia terminów do wykonania warstwy zbrojonej można przystąpić nie wcześniej niż po 3 dniach od zamocowania płyt. W tym celu, na przyklejonych płytach izolacji cieplnej, nakłada się zaprawę klejącą, która następnie profiluje się pacą zębatą o wielkości zębów 10-12 mm. Klej należy rozprowadzać pionowymi pasami o szerokości nieco większej niż szerokość stosowanej siatki. Następnie, zaczynając prace od góry, do tak przygotowanej warstwy przykładają się kolejne pasy siatki zbrojącej i w kilku miejscach na całej długości zatapia je w kleju. Sąsiadujące pasy siatki muszą być układane z zakładem min. 10 cm zarówno w pionie jak i w poziomie, a na narożach min. 15 cm. Zakłady siatki nie mogą się również pokrywać ze spoinami pomiędzy płytami izolacji cieplnej. Z pasków siatki zbrojącej wykonuje się zbrojenie ukośne przy narożnikach otworów okiennych i drzwiowych. Po przyłożeniu siatki należy ją dokładnie zatopić w warstwie kleju. W celu równomiernego zatopienia siatki klej wyciska się prowadzoną od góry, lekko nachyloną pacą, w kierunku od środka pasa siatki na boki. Prawidłowo zatopiona siatka, jako zbrojenie rozciągane, powinna być całkowicie niewidoczna spod powierzchni kleju i nie powinna bezpośrednio stykać się z powierzchnią płyt.

Gruntowanie warstwy zbrojonej

Zależnie od systemu, na powierzchni warstwy zbrojonej nanieść środek gruntujący.

Montaż elementów dekoracyjnych

Elementy dekoracyjne zamocować (nakleić) na powierzchni wykonanej warstwy zbrojonej.

Warstwa wykończeniowa – tynkowanie i malowanie

Warstwę wykończeniową wykonać po związaniu (wyschnięciu) zaprawy zbrojonej – najczęściej nie wcześniej, niż po upływie 48 godzin od jej wykonania.

Po ewentualnym zagruntowaniu (zależnie od wymagań systemowych) nanieść masę tynku cienkowarstwowego i poddać jego powierzchnię obróbce, zgodnie z wymaganiami producenta systemu i dokumentacją projektową.

Tynk nakłada się i zaciera w miarę możliwości jednocześnie na całej ścianie, metodą „mokre na mokre”, aby nie było widać połączeń materiału wysychającego w różnym czasie. Przy większych ścianach da się to zrobić, dzieląc elewację na 3 poziome pasy, na które wyprawę równocześnie nakłada 3 tynkarzy. Przerwy technologiczne można wykonywać przy dylatacjach lub w narożach budynku. Sposób wykonania tynku zależy od typu spoiwa, uziarnienia zaprawy i rodzaju faktury powierzchni. Roboty tynkarskie wykonywać zgodnie z działem niniejszej ST p.t. „Roboty w zakresie okładziny tynkowej”

Powierzchnię tynku pomalować wybranym rodzajem farby – zależnie od wymagań projektu, systemu, warunków środowiskowych. Roboty tynkarskie wykonywać zgodnie z działem ST p.t. „Nakładanie powierzchni kryjących”

Ze względu na powstawanie naprężeń termicznych na elewacjach południowych i zachodnich należy unikać stosowania kolorów ciemnych o współczynniku odbicia rozproszonego poniżej 30.

2.7.5. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

Badania materiałów

Badanie materiałów przeprowadza się pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy, dotyczących przyjęcia materiałów na budowę oraz dokumentów towarzyszących wysyłce materiałów przez producenta, potwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) pokrycia, opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia oraz normami.

Ocena podłoża

Badanie stanu podłoża należy przeprowadzić według wymagań określonych w niniejszej ST. Prawidłowo przygotowane podłoże powinno spełniać następujące warunki:

- być odpowiednio nośne – o wytrzymałości na odrywanie nie mniejszej niż 0,08 MPa (określonej metodą „pull off” lub za pomocą testu odrywania próbnie zamontowanej płyty izolacji cieplnej),
- być oczyszczone z pyłu, luźnych powłok malarskich lub cienkowarstwowch wypraw tynkarskich oraz zagruntowane jeśli jest to konieczne;
- być odpowiednio płaskie, dopuszcza się odchylenia od płaszczyzny: + 2 mm i – 4 mm, a ewentualne lokalne nierówności

powinny być usunięte przez zeszlifowanie oraz wykonanie szpachlowania lub warstwy wyrównawczej;

- być odpowiednio czyste – wszelkie zatłuszczenia, wykwyty, mleczko cementowe, resztki szalunkowych środków antyadhezyjnych i inne zabrudzenia, pył, zanieczyszczenia biologiczne oraz materiały, które mogą zmniejszyć przyczepność lub wejść w reakcję chemiczną z materiałami systemu ocieplenia, powinny być usunięte mechanicznie lub zmyte pod dopuszczalnym ciśnieniem wodą (z ewentualnym zastosowaniem odpowiednich środków chemicznych);
- być odpowiednio mało wilgotne – wyschnięte po oczyszczaniu wodą oraz wolne od ewentualnego podciągania kapilarnego lub nadmiernego zawilgocenia budowlanego.

Badania w czasie robót

Odbiory częściowe powinny następować po następujących etapach robót:

- po przygotowaniu podłoża,
- po wykonaniu każdej warstwy,
- podczas uszczelniania szczelin dylatacyjnych.

Izolacje muszą być wykonane tak, aby:

- dobrze przylegały do podłoża,
- były szczelne,
- miały jednakową grubość płyt,
- nie występowały na ich powierzchni nierówności.

Jakość i funkcjonalność BSO zależy od prawidłowości wykonania wszystkich kolejnych etapów systemowo określonych robót. Z tego względu, w czasie wykonywania robót szczególnie ważna jest bieżąca kontrola robót zanikających (ulegających zakryciu). Dotyczy to przede wszystkim:

- kontroli sposobu i jakości klejenia płyt izolacji termicznej – montażu profili cokołowych, przyklejenia płyt na powierzchni i krawędziach, szczelności styków płyt, wypełnienia szczelin, czystości krawędzi płyt, ukształtowania detali elewacji – dylatacji, styków i połączeń,
- kontroli wykonania mocowania mechanicznego – rozmieszczenia i rozstawu kołków rozporowych, położenia talerzyków (krążków) wobec płaszczyzny płyt (w płaszczyźnie lub do 1 mm poza nią),
- kontroli wykonania warstwy zbrojonej – zbrojenia ukośnego otworów, zabezpieczenia krawędzi, wielkości zakładów siatki, pokrycia siatki zbrojącej, grubości warstwy i jakości powierzchni warstwy zbrojonej, wykonania jej gruntowania, mocowania profili. Wykonanie systemu nie powinno powodować szkodliwych pęknięć w warstwie zbrojonej, tzn. pęknięć na połączeniach płyt i/lub pęknięć o szerokości większej niż 0,2 mm,
- kontroli wykonania gruntowania powierzchni warstwy zbrojonej – sprawdzenie zakresu wykonania (w przypadku systemowego wymagania),
- kontroli wykonania warstwy wykończeniowej – tynku – pod względem jednolitości, równości, koloru, faktury, a malowania – pod względem jednolitości i koloru.

Badania w czasie odbioru robót

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny spełnienia wszystkich wymagań, dotyczących robót ociepleniowych, w szczególności w zakresie:

- zgodności z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną (szczegółową) wraz z wprowadzonymi w trakcie realizacji zmianami,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości przygotowania podłoża,
- prawidłowości wykonania ocieplenia i szczegółów systemu ociepleniowego.

Przy badaniach w czasie odbioru robót należy wykorzystywać wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem do robót i w trakcie ich wykonywania.

Przed przystąpieniem do badań przy odbiorze należy na wstępie sprawdzić na podstawie dokumentów czy załączone wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem do robót potwierdzają, że przygotowane podłoża nadawały się do wykonania robót ociepleniowych, a użyte materiały spełniały wymagania niniejszej ST.

Do badań odbiorowych należy przystąpić po całkowitym zakończeniu robót.

Opis badań odbiorowych

W trakcie dokonywania odbioru robót należy dokonać oceny wykonanych robót elewacyjnych z zastosowaniem systemów ocieplania ścian poprzez porównanie z wymaganiami podanymi w pkt. 5.5. niniejszej ST, które powinny uwzględniać przywołane normy oraz wymagania producenta systemu docieplenia.

Według tej normy odchylenia wymiarowe wykonanego tynku powinny mieścić się w następujących granicach:

Kategoria tynku	Odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
		pionowego	poziomego	
III	nie większe niż 3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łaty kontrolnej 2 m	nie większe niż 2 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniach do 3,5 m wysokości oraz nie więcej niż 6 mm w pomieszczeniach powyżej 3,5 m wysokości	nie większe niż 3 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 6 mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	nie większe niż 3 mm na 1 m

Obowiązują także wymagania:

- odchylenia promieni krzywizny powierzchni faset, wnęk itp. od projektowanego promienia nie powinny być większe niż 7 mm,
- dopuszczalne odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi zewnętrznych tynków nie powinny być większe niż 10 mm na

całej wysokości kondygnacji i 30 mm na całej wysokości budynku.

Pokryta tynkiem cienkowarstwowym i ewentualnie malowana powierzchnia BSO powinna posiadać jednolity i stały kolor i fakturę. Niedopuszczalne jest występowanie na jej powierzchni lokalnych wypukłości i wklęsłości, możliwych do wykrycia w świetle rozproszonym.

2.7.6. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne zasady podano w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

2.7.7. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Ogólne zasady podano w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

Odbiór robót izolacyjnych

Odbiór końcowy następuje po sprawdzeniu szczelności izolacji, ciągłości izolacji, występowania ewentualnych uszkodzeń mechanicznych, prawidłowości połączeń, grubości i kolejności warstw, a także sprawdzenia zgodności technologii robót z zaleceniami producenta ze szczególnym uwzględnieniem czasu wykonawstwa poszczególnych warstw i przerw technologicznych.

2.7.8. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Wg zasad ogólnych zawartych w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

2.7.9. Dokumenty odniesienia

— według ST. -00.00 'Wymagania ogólne'.

— normy polskie, branżowe i europejskie zharmonizowane w zależności od klasy i kategorii robót zgodnie z ST. 02..00 , ST.03.00, ST.04.00 oraz wymienione poniżej

- PN-EN 13162+A1:2015-04 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z wełny mineralnej
- (MW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
- PN-EN 13163+A2:2016-12 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby ze styropianu (EPS)
- produkowane fabrycznie. Specyfikacja (wersja angielska).
- PN-EN 13164+A1:2015-03 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja (wersja angielska).
- PN-EN 13499:2005 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Zewnętrzne zespolone systemy ocieplania (ETICS) ze styropianem. Specyfikacja.
- PN-EN 13500:2005 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Zewnętrzne zespolone systemy ocieplania (ETICS) z wełną mineralną. Specyfikacja.
- PN-EN 13494:2003 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Określanie przyczepności między warstwą zaprawy klejącej i warstwą zbrojoną a materiałem do izolacji cieplnej.
- PN-EN 13914-1:2016-06 Projektowanie, przygotowywanie i wykonywanie tynkowania zewnętrznego i wewnętrznego – Część 1: Tynkowanie zewnętrzne (wersja angielska).
- PN-EN 13495:2003 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Określanie odporności na odrywanie zewnętrznych zespolonych systemów ocieplania (ETICS) (badanie z blokiem piankowym).
- PN-EN 13497:2003 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Określanie odporności na uderzenie zewnętrznych zespolonych systemów ocieplania (ETICS).
- PN-EN 13498:2003 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Określanie odporności na wgniatanie zewnętrznych zespolonych systemów ocieplania (ETICS).
- PN-EN 16383:2016-12 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Określanie zachowania cieplno-wilgotnościowego zewnętrznych zespolonych systemów ocieplania z tynkami (ETICS) (wersja angielska).
- PN-EN 16724:2016-03 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Instrukcje montażu i mocowania do badania reakcji na ogień zewnętrznych zespolonych systemów ocieplania (ETICS) (wersja angielska).

2.8. Roboty izolacyjne - Izolacje wodo- i parochronne	nr WSZ 45320000-6
--	-------------------

Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie izolacji i uszczelnień powierzchni poziomych i pionowych usytuowanych w częściach podziemnych i przyziemiach budynków. Specyfikacja dotyczy wykonywania robót w budynkach nowo budowanych, istniejących przebudowywanych a także pod ochroną konserwatorską . Przedmiotem opracowania jest określenie wymagań odnośnie właściwości materiałów wykorzystywanych do robót hydroizolacyjnych, wymagań w zakresie robót przygotowawczych oraz wymagań dotyczących wykonania i odbioru izolacji przeciwwilgociowych i wodochronnych.

2.8.1. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

Wymagania ogólne zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

Wszystkie materiały do wykonania robót hydroizolacyjnych części podziemnych i przyziemi budynków powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, europejskich ocenach technicznych, aprobatkach technicznych – wydanych do 31 grudnia 2016 r., a po zakończeniu okresu ich ważności w krajowych ocenach technicznych.

Wyroby do hydroizolacji bezspoinowych

Do wykonania hydroizolacji bezspoinowych dopuszcza się:

- roztwory asfaltowe, spełniające wymagania normy PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
- emulsje asfaltowe, spełniające wymagania normy PN-B-24002:1997 Asfaltowa emulsja anionowa, PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa, ZUAT-15/IV.02/2005 – Wyroby bitumiczne. Emulsje asfaltowe i asfaltowe modyfikowane
- masy asfaltowe, spełniające wymagania normy PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno, PN-B-24006:1997 Masa asfaltowo-kauczukowa ewentualnie PN-B-24000:1997 Dyspersyjna masa asfaltowo-kauczukowa
- masy polimerowo-bitumiczne (masy KMB), spełniające wymagania normy PN-EN 15814
- lepiki asfaltowe, spełniające wymagania normy PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno, PN-B-24625:1998 Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco.
- Wyroby cementowe i cementowo-polimerowe do hydroizolacji bezspoinowych, spełniające wymagania podane w ZUAT-15/IV.13/2002 – Wyroby zawierające cement przeznaczone do wykonywania powłok hydroizolacyjnych

Wyroby do hydroizolacji rolowych

Do wykonania hydroizolacji rolowych dopuszcza się:

- elastyczne wyroby asfaltowe na osnowie (papy, membrany samoprzylepne), spełniające wymagania normy PN-EN 13969:2006 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami asfaltowymi do izolacji przeciwwodnej części podziemnych – Definicje i właściwości, PN-EN 14967:2007 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do poziomej izolacji przeciwwilgociowej – Definicje i właściwości
- elastyczne wyroby wodochronne z tworzyw sztucznych lub kauczuku (folie, membrany), spełniające wymagania normy PN-EN 13967:2012 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwodnej części podziemnych – Definicje i właściwości, PN-EN 14909:2012 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do poziomej izolacji przeciwwilgociowej – Definicje i właściwości

Papa na osnowie tekturowej nie jest materiałem hydroizolacyjnym i nie może być stosowana jako powłoka wodochronna (niezależnie od obciążenia wilgocią/wodą i sposobu mocowania)

Wyroby do wykonywania izolacji wgłębnych

Do izolacji wgłębnych dopuszcza się preparaty penetrujące w głąb podłoża i tworzące izolację w podłożu metodą krystalizacji wgłębnej, spełniające wymagania podane w ZUAT-15/VI.21/2005 Wyroby do uszczelniania betonów i zapraw cementowych krystalizacją wgłębą.

Przy stosowaniu tego typu materiałów należy stosować się do wszelkich wymogów, które muszą być spełnione przy projektowaniu i wykonywaniu konstrukcji z betonów wodonieprzepuszczalnych

Materiały pomocnicze

Dopuszcza się materiały pomocnicze, wykorzystywane przy wykonywaniu izolacji i stosowane zgodnie z instrukcją producenta podstawowych materiałów hydroizolacyjnych, takie jak:

- kleje,
- rozpuszczalniki, środki odtłuszczające i zmywające,
- łączniki mocujące, kotwy, śruby,
- taśmy dylatacyjne, uszczelniające,
- woda lub inne preparaty do rozcieńczania,

spełniające wymagania określone w odpowiednich dokumentach odniesienia tj. normach, europejskich ocenach technicznych, aprobatkach technicznych – wydanych do 31 grudnia 2016 r., a po zakończeniu okresu ich ważności krajowych ocen technicznych. Bez badań laboratoryjnych może być stosowana tylko wodociągowa woda pitna. Woda pochodząca z innych źródeł musi odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004 „Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu”.

Warunki przechowywania wyrobów do robót hydroizolacyjnych

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być kryte, suche oraz zabezpieczone przed zawilgoceniem, opadami atmosferycznymi, przemarznięciem i przed działaniem promieni słonecznych.

Wyroby hydroizolacyjne konfekcjonowane powinny być przechowywane w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach w temperaturze powyżej +5°C a poniżej +30°C. Wyroby pakowane w worki powinny być układane na paletach lub drewnianej wentylowanej podłodze, w ilości warstw nie większej niż 10. Rolki papy powinny być ustawione pionowo, a nie poziomo.

Przy składowaniu i przechowywaniu wyrobów zawierających łatwopalne rozpuszczalniki należy zachować przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Jeżeli nie ma możliwości poboru wody na miejscu wykonywania robót, to wodę należy przechowywać w szczelnych i czystych pojemnikach lub cysternach. Nie wolno przechowywać wody w opakowaniach po środkach chemicznych lub w takich, w których wcześniej przetrzymywano materiały mogące zmienić skład chemiczny wody.

2.8.2. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych do wykonania robót budowlanych

Wymagania ogólne zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

Przy doborze narzędzi i sprzętu należy uwzględnić również wymagania producenta wyrobów hydroizolacyjnych. Do wykonywania robót hydroizolacyjnych należy stosować następujący sprzęt i narzędzia pomocnicze:

- a) do przygotowania podłoża – młotki, szczotki druciane, odkurzacze przemysłowe, urządzenia do mycia hydrodynamicznego, urządzenia do czyszczenia strumieniowo-ściernego, termometry elektroniczne, wilgotnościomierze elektryczne, przyrządy do badania wytrzymałości podłoża,
- b) do przygotowania zapraw – naczynia i wiertarki z mieszadłem wolnoobrotowym, betoniarki,
- c) do nakładania izolacji z mas powłokowych – pędzle, szczotki, wałki, pace, kielnie, mechaniczne natryskiwacze materiałów izolacyjnych,
- d) do cięcia taśm, wkładek zbrojących, materiałów rolowych i blach – nożyczki, nożyce, noże, e) do zgrzewania – butle propan-butan z palnikiem,
- f) do układania materiałów rolowych – urządzenia służące do odwijania materiałów izolacyjnych z rolek.

2.8.3. Wymagania dotyczące środków transportu

Wymagania ogólne zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

Materiały hydroizolacyjne w opakowaniach oraz materiały rolowe należy ustawiać równomiernie obok siebie na całej powierzchni ładunkowej środka transportu i zabezpieczać przed możliwością przesuwania się w trakcie przewozu.

Środki transportu do przewozu wyrobów izolacyjnych workowanych muszą umożliwiać zabezpieczenie tych wyrobów przed zawilgoceniem, przemarzeniem, przegrzaniem i zniszczeniem mechanicznym. Materiały płynne pakowane w pojemniki, kontenery itp. należy chronić przed przemarzeniem, przegrzaniem i zniszczeniem mechanicznym.

Jeżeli nie istnieje możliwość poboru wody na miejscu wykonania robót, to wodę należy dowozić w szczelnych i czystych pojemnikach lub cysternach. Nie wolno przewozić wody w opakowaniach po środkach chemicznych lub w takich, w których wcześniej przetrzymywano inne płyny bądź substancje mogące zmienić skład chemiczny wody.

Transport materiałów hydroizolacyjnych i materiałów wykorzystywanych w innych robotach budowlanych nie może odbywać się po wcześniej wykonanej izolacji.

2.8.4. Wymagania szczegółowe dotyczące wykonania robót budowlanych

Warunki przystąpienia do robót hydroizolacyjnych

Do wykonywania robót hydroizolacyjnych w części podziemnej i przyziemiu budynku można przystąpić po zakończeniu poprzedzających robót budowlanych i robót mogących stanowić przyczynę uszkodzenia warstw hydroizolacyjnych oraz po przygotowaniu i kontroli podłoża pod roboty izolacyjne a także kontroli materiałów.

W przypadku układania izolacji w budynku posadowionym poniżej zwierciadła wody gruntowej, w trakcie robót izolacyjnych poziom wody gruntowej powinien być obniżony co najmniej o 30 cm poniżej poziomu wykonywanej izolacji (do czasu zabezpieczenia jej warstwą dociskową).

Wymagania dotyczące podłoża pod hydroizolację

Podłoże, na którym stosowane są powłoki wodochronne, musi być nieodkształcalne i przenieść wszystkie oddziałujące na nie obciążenia, zwłaszcza hydrostatyczne parcie wody (jeżeli występuje). Jego parametry wytrzymałościowe (klasę betonu, cegły/bloczka, zaprawy murarskiej i tynkarskiej, itp.) określa projektant na podstawie obliczeń oraz analizy.

Wymagania ogólne dotyczące wykonania i przygotowania podłoża

Izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne części podziemnych i przyziemi budynków wykonuje się na podłożach:

- betonowych lub żelbetonowych monolitycznych,
- murowanych z kamienia, cegły ceramicznej budowlanej pełnej, klinkierowej, betonowej lub z bloczków betonowych,
- z gładzią cementową lub otynkowanych tynkiem cementowym.

Podłoża pod hydroizolację podziemnych powierzchni i przyziemi budynków powinny spełniać następujące wymagania ogólne:

- powinny być nośne i nieodkształcalne,
- powierzchnia powinna być czysta, odtłuszczona, odpylona, równa, wolna od mleczka cementowego, bez kawern, ubytków, wypukłości, pęknięć (luźne części należy usunąć, wypukłości powyżej 2 mm zlikwidować przez skuwanie, piaskowanie lub hydropiaskowanie, a ubytki i zagłębienia o głębokości powyżej 2 mm i rysy o szerokości większej niż 2 mm wypełnić zaprawą naprawczą zalecaną przez producenta wyrobów hydroizolacyjnych),
- połączenia izolowanych powierzchni poziomych i pionowych powinny mieć wykonane fasety o promieniu nie mniejszym niż 3 cm lub powinny być sfazowane pod kątem 45° na szerokości i wysokości co najmniej 5 cm od krawędzi (sposób ich wykonania powinien być zgodny z wymaganiami producenta podanymi w aprobacie technicznej lub karcie technicznej przewidywanych do stosowania wyrobów hydroizolacyjnych),
- Tolerancja wymiarowa podłoża powinna odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej. W przypadku braku spełnienia wymagań należy podjąć decyzję, czy rzeczywiste odchyłki należy skorygować czy też możliwe jest wykonanie powłok hydroizolacyjnych na podłożu nie spełniającym wspomnianych wymagań.

Powierzchnia zagruntowana przed ułożeniem izolacji powinna być całkowicie wyschnięta, a powłoka gruntująca powinna być równomiernie rozłożona (ciąгла) i wykazywać dobrą przyczepność do podłoża.

Wymagania szczegółowe dotyczące podłoża betonowych i żelbetonowych

Podłoża betonowe i żelbetonowe powinny być wykonane z następujących klas betonu:

- beton/żelbet zgodny z normą PN-EN 206+A1:2016-12 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. Za minimalną klasę betonu przyjmuje się C8/10, zalecane C12/15).

Nie dopuszcza się układania hydroizolacji na tzw. chudym betonie. Do gruntowania podłoża betonowych wykonanych na płytach styropianowych nie wolno stosować roztworów zawierających rozpuszczalniki.

Wymagania szczegółowe dotyczące podłoża murowanych

Mur fundamentowy należy wykonać na zaprawie cementowej.

Podłoże murowane należy przygotować odpowiednio do rodzaju wykonywanej izolacji, zgodnie ze wskazaniami producenta wyrobu hydroizolacyjnego, np. poprzez wypełnienie spoin lub naniesienie warstwy zaprawy cementowej, a następnie zagruntowanie powierzchni.

Podłoża z tynku

Wg wytycznych ITB Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, część B: Roboty wykończeniowe. Zeszyt 1:

Tynki, ITB, 2011, tynkom stawia się następujące wymagania:

- tynki II kategorii powinny być wykonywane jako dwuwarstwowe – obrzutka + narzut wyrównany od ręki a następnie zatarty na ostro. Powierzchnia powinna być równa ale szorstka,
- tynki III kategorii powinny być wykonywane jako trójwarstwowe – obrzutka + narzut + gładź jednolicie zatarta. Powierzchnia powinna być równa i gładka. Dopuszczalne są ślady wygładzania kielnią lub zacierania packą o głębokości do 1 mm i długości do 5 cm w ilości nie przekraczającej 3 szt./10 m²,
- niedopuszczalne są pęcherze, wypryski, spęczenia wykwyty i zacieki,

Wymagania szczegółowe dotyczące podłoża z tynku:

- na ścianach fundamentowych należy wykonać tynk tradycyjny lub pocieniony cementowy II lub wyższej kategorii, klasy CS III

lub CS IV według normy PN-EN 998-1:2016-12 Wymagania dotyczące zapraw do murów – Część 1: Zaprawa tynkarska (jednak o wytrzymałości nie mniejszej niż 6 MPa, zaleca się, aby wytrzymałość tynku wynosiła 10 MPa),

– na cokole należy wykonać tynk tradycyjny lub pocieniony, cementowy lub cementowo-wapienny (cokołowy) II lub wyższej kategorii, klasy CS III lub CS IV według normy PN-EN 998-1:2016-12; wytyczne „Richtlinie für die fachgerechte Planung und Ausführung des Fassadensockelputzes sowie des Anschlusses der Außenanlagen”, I 2002 wymagają, aby na podłożu z cegieł/kamieni/pustaków o wytrzymałości na ściskanie nieprzekraczającej 6 MPa stosować tynk cementowo-wapienny (na wapień hydrauliczny) klasy CS III według normy PN-EN 998-1:2016-12 o wytrzymałości na ściskanie min. 5 MPa, przy czym wartość ta nie powinna być znacznie przekroczona.

Warunki prowadzenia robót hydroizolacyjnych

Roboty hydroizolacyjne należy wykonywać w temperaturze otoczenia nie niższej niż podano w instrukcji producenta materiałów izolacyjnych wykorzystywanych w robotach. Najczęściej temperatury powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinny być nie niższe niż +5°C i nie wyższe od +30°C. Jednocześnie temperatury otoczenia i podłoża powinny być co najmniej o 3°C wyższe od panującej temperatury punktu rosy.

Zabronione jest wykonywanie robót poza granicznymi temperaturami określonymi przez producenta stosowanych preparatów, w czasie deszczu, mżawki, przy silnym nasłonecznieniu i wilgotności powietrza przekraczającej 85%. W przypadku konieczności wykonywania hydroizolacji w czasie niesprzyjających warunków atmosferycznych takich jak za niska temperatura lub zbyt wysoka wilgotność powietrza roboty należy przeprowadzać pod namiotem, stosując elektryczne dmuchawy powietrza. W przypadku silnego wiatru dopuszczalne jest układanie izolacji tylko na osłoniętej powierzchni.

Roboty hydroizolacyjne podziemnych części budynków znajdujących się poniżej poziomu gruntu należy prowadzić w wykopach o szerokości nie mniejszej niż 60 cm. Jeżeli głębokość wykopu przekracza 1,00 m, to wykop należy wykonać ze skarpami (2,00 m dla skał zwartych, jednorodnych, odpajanych mechanicznie) lub o ścianach pionowych umocnionych deskowaniem. Rodzaj umocowania zależy od kategorii gruntu danego miejsca.

Przed nałożeniem izolacji wodochronnej poniżej poziomu terenu należy obniżyć poziom zwierciadła wody gruntowej do co najmniej 30 cm poniżej najniższego poziomu przewidzianej do wykonania warstwy hydroizolacji. Obniżony poziom zwierciadła wody należy utrzymać przez cały okres wykonywania robót hydroizolacyjnych bądź do czasu zabezpieczenia izolacji warstwą dociskową.

Wymagania dotyczące wykonywania izolacji przeciwwilgociowych i wodochronnych części podziemnych i przyziemi budynków - Wymagania ogólne

Zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych” część C – Zabezpieczenia i izolacje, zeszyt 5 „Izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne części podziemnych budynków”, ITB, 2016, izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne części podziemnych i przyziemi budynków powinny spełniać następujące wymagania ogólne:

- stanowić ciągły i szczelny układ oddzielający budynek lub jego część od wody lub pary wodnej (występowanie złuszczeń, zacieków, łysin, spękań, pęcherzy, zmarszczek, fałd itp. wad jest niedopuszczalne),
- ściśle przylegać do izolowanego podłoża – nie powinny pękać, a ich powierzchnia powinna być gładka, bez lokalnych wgłębień lub wybrzuszeń,
- izolacja pozioma powinna bez przerw, w sposób ciągły, przechodzić w izolację pionową,
- rodzaje, grubości i ilości zastosowanych warstw hydroizolacyjnych powinny wynikać z dokumentacji projektowej (dane te powinny być zaprojektowane, przy uwzględnieniu istniejących warunków gruntowo-wodnych panujących w miejscu posadowienia budynku oraz jego poziomu posadowienia),
- izolacja pionowa powinna być wyprowadzona na min. 50 cm powyżej poziomu okalającego terenu i zakończona w sposób uniemożliwiający wnikanie wód opadowych pod izolację,
- niedopuszczalne jest łączenie w obrębie izolacji pionowych i poziomych wyrobów oddziałujących na siebie w sposób destrukcyjny,
- miejsca przebiegu izolacji przez przewody, rury, słupy lub inne elementy konstrukcyjne powinny być uszczelnione w sposób wykluczający przecieki wody do wnętrza budynku w tym rejonie,
- w przerwach dylatacyjnych oraz w przerwach roboczych powinny być zastosowane odpowiednie zabezpieczenia np. specjalne taśmy lub wkładki dylatacyjne wbudowywane w trakcie betonowania (wkładki powinny być wykonane z tego samego materiału i o identycznym profilu na całej długości szczeliny).

Wymagania szczegółowe dotyczące izolacji przeciwwilgociowych

Izolacje przeciwwilgociowe części podziemnych i przyziemi budynków wykonuje się z następujących wyrobów hydroizolacyjnych:

- lepików asfaltowych
- roztworów i emulsji asfaltowych
- mas asfaltowych
- mas polimerowo-bitumicznych
- szlamów uszczelniających
- krystalicznych zapraw uszczelniających
- pap asfaltowych i polimerowo-asfaltowych,
- folii z tworzyw sztucznych.

Zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych” część C – Zabezpieczenia i izolacje, zeszyt 5 „Izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne części podziemnych budynków”, ITB, 2016, wymagania szczegółowe dotyczące izolacji przeciwwilgociowych wykonywanych w części podziemnej i przyziemiu budynku są następujące:

- przy wykonywaniu izolacji z mas hydroizolacyjnych nieodpornych na uszkodzenia mechaniczne (np. mas bitumicznych) wskazane jest wykonanie dodatkowej warstwy osłonowej na powierzchni takiej izolacji, przed zasypaniem jej gruntem,
- wymagania dotyczące wykonywania izolacji przeciwwilgociowych z pap asfaltowych są takie same jak dla izolacji wodochronnych z pap asfaltowych, różnica polega tylko na doborze odpowiedniej papy i ilości jej warstw,
- izolacje z folii polietylenowych mocowanych mechanicznie do podłoża powinny być dodatkowo uszczelniane w miejscach zamocowań,

Wymagania szczegółowe dotyczące izolacji wodochronnych

Izolacje wodochronne części podziemnych i przyziemi budynków wykonuje się z następujących wyrobów hydroizolacyjnych:

- mas asfaltowych
- mas polimerowo-bitumicznych
- szlamów uszczelniających

- krystalicznych zapraw uszczelniających
- pap polimerowo-asfaltowych,
- folii z tworzyw sztucznych.

Zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych” część C – Zabezpieczenia i izolacje, zeszyt 5 „Izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne części podziemnych budynków”, ITB, 2016, wymagania szczegółowe dotyczące izolacji wodochronnych wykonywanych w części podziemnej i przyziemiu budynku są następujące:

- izolacje wodochronne z wyrobów rolowych oraz bezspoinowych materiałów bitumicznych muszą być wykonywane od strony parcia wody na przegrodę; izolacje wodochronne z mas hydroizolacyjnych na bazie cementu mogą być wykonywane zarówno od strony parcia wody, jak też od strony przeciwnej – jeżeli takie zastosowanie jest dopuszczone w specyfikacji wyrobu i potwierdzone wynikami badań laboratoryjnych (rozwiązanie to należy stosować tylko jako ostateczność),
- ścianki dociskowe (np. murowane, z cegły grubości nie mniejszej niż 12 cm) powinny być ustawione na podkładach ślizgowych z dwóch warstw papy podkładowej,
- wysokość ścianek dociskowych powinna sięgać do poziomu o 30 cm wyższego od najwyższego przewidywanego poziomu występowania wody gruntowej,
- powyżej ścianki dociskowej dopuszczalna jest redukcja ilości warstw hydroizolacyjnych, pod warunkiem że krawędź warstwy wierzchniej jest ułożona na powierzchni warstwy położonej niżej, zgodnie z kierunkiem spływu wody po izolacji,
- w przypadku przejścia słupa przez izolację należy zapewnić możliwość odkształceń słupa przy zachowaniu szczelności połączenia,
- przejścia rur przez izolację wodochronną należy wykonać za pomocą urządzeń dławicowych.

Wymagania szczegółowe dotyczące izolacji wodochronnych wykonywanych z pap asfaltowych i samoprzylepnych membran bitumicznych:

- szerokość zakładów arkuszy papy w każdej warstwie powinna wynosić co najmniej 10 cm; należy je wykonywać zgodnie z kierunkiem spływu wody,
- zakłady każdej następnej warstwy papy powinny być przesunięte względem zakładów warstwy spodniej odpowiednio: przy izolacji dwuwarstwowej – o 1/2 szerokości arkusza, przy izolacji trzywarstwowej – o 1/3 szerokości arkusza itd.,
- papa na welonie szklanym może stanowić tylko jedną warstwę w wielowarstwowej (min. trzywarstwowej) izolacji wodochronnej,
- temperatura lepiku asfaltowego stosowanego na gorąco w chwili użycia powinna wynosić od 160°C do 180°C,
- izolacje wodochronne części podziemnych i przyziemi budynków powinny być dylatowane w tych samych miejscach i płaszczyznach, w których wykonano dylatacje konstrukcji budynku lub dylatacje z sąsiednim budynkiem.

W przypadku wykonywania izolacji wodochronnych z pap asfaltowych termozgrzewalnych, które są przeznaczone do przyklejania do podłoża oraz sklejania między sobą metodą zgrzewania, tj. przez podgrzewanie spodniej powierzchni papy płomieniem palnika gazowego do momentu nadtopienia masy powłokowej – 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,
- dla uniknięcia zniszczenia papy działanie płomienia powinno być krótkotrwałe, a płomień palnika powinien być ciągle przemieszczany w miarę nadtapiania masy powłokowej,
- niedopuszczalne jest miejscowe przegrzewanie 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.

Przy wykonywaniu izolacji z pap samoprzylepnych należy dodatkowo przestrzegać następujących zasad:

- powierzchnia podłoża powinna być dostatecznie gładka i zagruntowana, aby zapewnić dobre doklejenie papy do podłoża,
- korzystne jest wykonanie warstwy dociskowej bezpośrednio po wykonaniu izolacji,
- możliwe jest stosowanie pap samoprzylepnych w układach wielowarstwowych z papami klejonymi na gorąco (np. metodą zgrzewania); w takim przypadku zaleca się, aby papa samoprzylepna stanowiła pierwszą (spodnią) warstwę hydroizolacyjną, gdyż wówczas istnieje możliwość jej dodatkowego doklejenia w trakcie wydzielania ciepła stosowanego do klejenia warstw wierzchnich.

Wymagania szczegółowe dotyczące izolacji wodochronnych wykonywanych z folii z tworzyw sztucznych i kauczuku

Materiały rolowe z tworzyw sztucznych mogą być mocowane do podłoża i łączone metodą:

- klejenia lub wulkanizacji,
- zgrzewania,
- mocowania mechanicznego.

Sposób mocowania i łączenia materiału izolacyjnego musi być zgodny z wymaganiami dokumentacji projektowej oraz zaleceniami określonymi przez producenta tego materiału w dokumencie odniesienia (aprobacie technicznej).

Do wykonania izolacji wodochronnych z materiałów rolowych z tworzyw sztucznych wykorzystuje się:

- folie polietylenowe o grubości 0,4 i 0,5 mm (folie polietylenowe o grubości 0,3 mm mogą być stosowane tylko w izolacjach przeciwwilgociowych), folie z PVC, membrany EPDM,
- folie PVC ze spodnią warstwą bitumo-odporną przeznaczone do układania bezpośrednio na izolacji papowej. Zasady których należy przestrzegać przy układaniu hydroizolacji z materiałów rolowych:
- zakłady z folii PVC należy łączyć za pomocą rozpuszczalników (cykloheksanolu lub tetrahydrofuranu) albo specjalnych klejów i dodatkowo wzdłuż krawędzi doszczelniać tzw. upłynnioną folią; dopuszcza się łączenie folii na zakładach metodą zgrzewania,
- mocowanie mechaniczne w obrębie zakładu polega na osadzeniu łączników mocujących w spodniej części zakładu, wzdłuż linii równoległej do krawędzi brzegowej, a następnie dodatkowym doklejeniu warstwy wierzchniej zakładu do warstwy spodniej, pomiędzy krawędzią zewnętrzną warstwy wierzchniej i linią łączników mocujących; nie należy kleić zakładu nad łącznikami mocującymi,
- poszczególne pasma rolowego materiału hydroizolacyjnego EPDM należy łączyć na zakładach metodą wulkanizacji lub za pomocą specjalnego kleju wskazanego przez producenta materiału hydroizolacyjnego

Wymagania szczegółowe dotyczące izolacji wodochronnych wykonywanych z mas asfaltowych i polimerowo-bitumicznych (mas KMB)

Przy wykonywaniu hydroizolacji z w.w. materiałów należy:

- nanosić masę na zagruntowane podłoże (preparat gruntujący musi być wyschnięty)
- przy nanoszeniu poszczególnych warstw powłoki przestrzegać zasad podanych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej i instrukcji (karcie technicznej) producenta układanej masy hydroizolacyjnej
- jeżeli jest to wymagane zastosować systemową siatkę lub włókninę wzmacniającą

Wymagania szczegółowe dotyczące izolacji wodochronnych wykonywanych z lepików asfaltowych na zimno i roztworów/emulsji asfaltowych

Przy wykonywaniu hydroizolacji z ww. materiałów należy:

- nanosić lek, roztwór lub emulsję na zagruntowane podłoże (preparat gruntujący musi być wyschnięty)
- przy nanoszeniu poszczególnych warstw powłoki przestrzegać zasad podanych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej i instrukcji (karcie technicznej) producenta układanej masy hydroizolacyjnej

Wymagania dotyczące uszczelniania dylatacji i przejść rurowych oraz wykonywania obróbek blacharskich hydroizolacji

Dylatacje i przejścia rurowe powinny być uszczelnione zgodnie z zaleceniami producenta systemu, z zastosowaniem dedykowanych materiałów, na podstawie szczegółowych rysunków znajdujących się w dokumentacji technicznej.

Obróbki blacharskie zabezpieczeń wodochronnych części podziemnej i przyziemia budynku powinny być:

- dostosowane do rodzaju izolacji,
- wykonane z blachy stalowej ocynkowanej o grubości od 0,5 do 0,6 mm, zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami Szczegółowej Specyfikacji Technicznej, wykonane tak, by zachowane zostały wszystkie dylatacje budynku.

Specjalistyczne wymagania dotyczące wykonania hydroizolacji systemowych, przepon poziomych, pionowych, izolacji posadzek i elewacji w obiektach zabytkowych pod ochroną konserwatorską, opracowana jako indywidualny system zabezpieczeń wynikający z programu prac konserwatorskich

Hydroizolacje pionowe

Wykonać przeponę poziomą poprzez nawiercenie poziomych otworów o średnicy 12mm w spoinach cegieł, w jednym rzędzie, w odstępach 10 cm, i wprowadzenie w otwór kremu iniekcyjnego. Iniekcja kremem zablokuje skutecznie podciąganie kapilarne wody z gruntu do ścian i wytworzy ciągłą barierę nawet, gdy w ścianach będą znajdowały się pustki, szczeliny i rysy. Przeponę należy wykonać tuż nad poziomem gruntu. Proponowany materiał : Dane techniczne: Wygląd, konsystencja: mleczny, biały krem Zawartość substancji czynnej: ok. 80% wag. Gęstość: ok. 0,89 g/cm³

Hydroizolacje pionowe cokołu i ścian fundamentowych do głębokości 1m

Na ściany Fundamentowe zbudowane z kamieni granitowych oraz częściowo z cegły.

Prace hydroizolacyjne w strefie cokołowej (ok. 1m poniżej poziomu gruntu i 0,5 m powyżej poziomu gruntu) należy wykonać w następujący sposób:

- przestrzenie między kamieniami oczyścić z luźnych zapraw i resztek gruntu
- ściany z cegły oczyścić z resztek gruntów, zapraw lub bitumów poprzez skucie,
- wykuć luźne spoiny,
- zagruntować preparatem typ: koncentrat krzemionkowy 1: 1 z wodą i wyrównać mur zaprawą typ: Szpachlówką uszczelniającą
- na całość odsłoniętego fundamentu i muru ceglanego strefy cokołowej nałożyć 2 warstwy hydroizolacyjnej nie zawierającej rozpuszczalnika, dwuskładnikowy produkt posiadający właściwości szlamu uszczelniającego modyfikowanego tworzywami sztucznymi i dwuskładnikowej masy polimerowo-bitumicznej
- zabezpieczyć matą ochronno - drenującą typ: trójwarstwowa mata ochronna o wysokiej odporności na obciążenia, pełniącą funkcję oddzielającą.

Po wykonaniu czynności związanych z hydroizolacją w strefie zagłębionej w glebie, w części cokołowej do wysokości ok 0,5m od poziomu przylegającego gruntu, wymienić spoiny na szczelne dla wody (dla ochrony przed wodą rozpryskową) i po wykuciu starych zastosować zaprawę typu SZPACHLÓWKA USZCZELNIAJĄCA do spoinowania.

Izolacja pomieszczeń wewnątrz budynku

Hydroizolacja posadzki

W narożach wykonać bruzdę o wym. 5x5 cm, zagruntować preparatem typu: KREM INIEKCYJNY WTA i nałożyć warstwę szepną ze szlamu typu: MINERALNY SZLAM USZCZELNIAJĄCY, a następnie ułożyć fasetę z zaprawy wodoszczelnej. Fasetę uszczelniającą wykonać z zaprawy wodoszczelnej. Hydroizolację na nowej wylewce wykonać przy użyciu preparatów: koncentrat krzemionkowy , szlam uszczelniający , szpachlówka uszczelniająca i grubowarstwowa masa mineralno - polimerowa nie zawierająca rozpuszczalnika - dwuskładnikowy produkt posiadający właściwości szlamu uszczelniającego modyfikowanego tworzywami sztucznymi i dwuskładnikowej masy polimerowo-bitumicznej.

- istniejącą powierzchnię posadzki zagruntować roztworem koncentrat krzemionkowy 1: 1 z wodą,
- nałożyć 2x szlam uszczelniający Mineralny szlam uszczelniający
- po wyschnięciu szlamu ułożyć 2 warstwy masy grubowarstwowej masy mineralno - polimerowej
- po wyschnięciu hydroizolacji kolejne warstwy wykonać wg. projektu budowlanego.

2.8.5. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych

Wymagania ogólne zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

Kontrola jakości materiałów

Materiały hydroizolacyjne użyte do wykonania izolacji przeciwwilgociowej lub wodochronnej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w punkcie 2 niniejszej specyfikacji technicznej.

Bezpośrednio przed użyciem należy sprawdzić:

- w protokole przyjęcia materiałów na budowę; czy dostawca dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu lub udostępnieniu na rynku krajowym bądź do jednostkowego zastosowania wyrobów hydroizolacyjnych,
- stan opakowań (oryginalność opakowań i ich szczelność) oraz sposób przechowywania materiałów,
- terminy przydatności podane na opakowaniach.

Badania podłoża pod izolację przeciwwilgociową i wodochronną

Kontrolą powinny być objęte w przypadku podłoża:

- betonowych – zgodność wykonywania z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST, w tym: wytrzymałość i równość podkładów, czystość powierzchni, wykonanie napraw i uzupełnień, dopuszczalna wilgotność i temperatura podłoża, czas sezonowania, zabezpieczenie antykorozyjne wystających elementów metalowych,
- murów z cegły, kamienia i bloczków betonowych – zgodność wykonania z dokumentacją projektową i odpowiednimi

SST, w tym: wytrzymałość, dokładność wykonania z uwzględnieniem wymagań SST, wypełnienie spoin, czystość powierzchni, wykonanie napraw i uzupełnień lub wymaganej przez producenta wyrobów hydroizolacyjnych warstwy z zaprawy cementowej, dopuszczalna wilgotność i temperatura muru, czas sezonowania, zabezpieczenie antykorozyjne wystających elementów metalowych,

– gładzi i tynków cementowych – zgodność wykonania z dokumentacją projektową i SST, w tym: sztywność podkładu, równość i wygląd powierzchni, czystość powierzchni, wykonanie napraw i uzupełnień, wilgotność i temperatura gładzi lub tynku, czas sezonowania, zabezpieczenie antykorozyjne wystających elementów metalowych.

Niezależnie od rodzaju podłoża kontroli ponadto podlegają:

- styki różnych płaszczyzn (krawędzie, naroża itp.) przygotowywanych do izolacji powierzchni (fasety i sfazowania),
- dodatkowe wymagania dotyczące przygotowania podłoża deklarowane przez producenta materiałów hydroizolacyjnych, w tym dotyczące gruntowania podłoża.

Wygląd powierzchni podłoża należy ocenić wizualnie, z odległości 0,5-1 m, w rozproszonym świetle dziennym lub sztucznym.

Sprawdzenie powierzchni podłoża należy przeprowadzić za pomocą łaty o długości 2,0 m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m² podłoża i przez pomiar jego odchylenia od łaty z dokładnością do 1 mm, na zgodność z wymaganiami podanymi w niniejszej ST. Wypukłości i wgłębienia na powierzchni podkładu powinny być nie większe niż 2 mm. Pęknięcia na powierzchni o szerokości powyżej 2 mm powinny być wypełnione. Zapylenie powierzchni należy ocenić przez przetarcie powierzchni suchą, czystą ręką.

Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Wilgotność i temperaturę podłoża należy ocenić przy użyciu odpowiednich przyrządów (wilgotnościomierz, termometr).

Sprawdzenie wielkości promienia zaokrąglenia lub wielkości skosów styków różnych płaszczyzn podłoża należy przeprowadzić za pomocą szablonu, na zgodność z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

Pozostałe badania należy przeprowadzić metodami opisanymi w odpowiednich SST.

Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami ST, odnotowane w formie protokołu kontroli, wpisane do dziennika budowy i akceptowane przez Inżyniera Projektu.

Badania w czasie robót

Badania w czasie robót polegają na sprawdzeniu zgodności wykonywanych robót hydroizolacyjnych z dokumentacją projektową, niniejszą SST i instrukcjami producentów wyrobów stosowanych do izolacji. W odniesieniu do izolacji wielowarstwowych badania te powinny być przeprowadzane przy wykonywaniu każdej warstwy. Powinny one obejmować sprawdzenie:

- przestrzegania warunków prowadzenia prac hydroizolacyjnych podanych w niniejszej ST,
- poprawności zagruntowania podłoża oraz wykonania poszczególnych warstw w sposób zapewniający ich ciągłość i szczelność,
- poprawności obrobienia i uszczelnienia przerw roboczych i dylatacji konstrukcyjnych budynku,
- poprawności obrobienia przebieg i przejść przewodów, rur lub innych elementów budowlanych przez izolację,
- na bieżąco, w trakcie realizacji każdej warstwy, ilości zużywanych materiałów izolacyjnych,
- przestrzegania pozostałych wymagań dotyczących wykonania robót hydroizolacyjnych podanych w niniejszej SST, w tym: wymagań dotyczących stosowanych materiałów, ilości i grubości nanoszonych warstw, wielkości zakładów, dokładności sklejenia poszczególnych warstw itp.

Badania w czasie odbioru robót

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny czy spełnione zostały wszystkie wymagania dotyczące wykonanych robót hydroizolacyjnych, w szczególności w zakresie:

- zgodności z dokumentacją projektową i niniejszą ST oraz zmianami naniesionymi w dokumentacji powykonawczej,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości przygotowania podłoża,
- prawidłowości wykonania izolacji przeciwwilgociowych i wodochronnych oraz warstw ochronnych i dociskowych,
- sposobu wykonania i uszczelnienia przebieg i przejść przez izolację, przerw roboczych, dylatacji i zakończeń krawędzi izolacji oraz obróbek blacharskich hydroizolacji.

Przy badaniach w czasie odbioru robót niezbędne są wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem do robót i w trakcie ich wykonywania.

Badania izolacji powłokowych z mas przy ich odbiorze należy przeprowadzać po ich całkowitym wyschnięciu i utwardzeniu.

Badania techniczne należy przeprowadzać w temperaturze powietrza co najmniej +5°C i przy wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 65%.

Ocena jakości izolacji przeciwwilgociowych i wodochronnych obejmuje:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego (równości, ciągłości, miejsc przebieg i dylatacji oraz zakończeń krawędzi izolacji),
- sprawdzenie ilości warstw i ich grubości,
- sprawdzenie szczelności izolacji,
- sprawdzenie przyczepności lub przylegania izolacji do podłoża,
- sprawdzenie pozostałych wymagań określonych w niniejszej ST.

Sprawdzenie przylegania izolacji do podłoża można przeprowadzić wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstwy izolacji w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10-20 m² powierzchni zaizolowanej lub, w wyjątkowych przypadkach, metodami niszczącymi na podstawie indywidualnie dobranej metodyki

Przy opukiwaniu młotkiem charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nieprzyleganiu i niezwiązaniu izolacji z podłożem.

Sprawdzenia grubości powłok wykonywanych z mas hydroizolacyjnych można dokonać metodami nieniszczącymi w trakcie ich nakładania (za pomocą specjalnych blaszek pomiarowych – 20 punktów kontrolnych na obiekt lub 100 m² izolowanej powierzchni) lub niszczącymi (poprzez wycięcie próbek z tzw. świadków przechowywanych po nałożeniu masy w wykopie) po ich wyschnięciu, wykonując co najmniej 1 pomiar na 25 m² powłoki lecz nie mniej niż 5 na jednym obiekcie.

2.8.6. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Wymagania ogólne podano w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

2.8.7. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Wymagania ogólne podano w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Przy robotach związanych z wykonywaniem izolacji przeciwwilgociowych i wodochronnych elementami ulegającymi zakryciu są podłoża i poszczególne warstwy w izolacjach wielowarstwowych. Odbiór podłoży musi być dokonany przed rozpoczęciem robót hydroizolacyjnych, natomiast odbiór każdej ulegającej zakryciu warstwy izolacji wielowarstwowej po jej wykonaniu, a przed ułożeniem kolejnej warstwy.

Odbiór końcowy następuje po sprawdzeniu szczelności izolacji, ciągłości izolacji, występowania ewentualnych uszkodzeń mechanicznych, prawidłowości połączeń, grubości i kolejności warstw, a także sprawdzenia zgodności technologii robót z zaleceniami producenta ze szczególnym uwzględnieniem czasu wykonawstwa poszczególnych warstw i przerw technologicznych.

2.8.8. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

2.8.9. Dokumenty odniesienia

— według ST. -00.00 'Wymagania ogólne'.

—normy polskie, branżowe i europejskie zharmonizowane w zależności od klasy i kategorii robót zgodnie z ST. 02..00 , ST.03.00, ST.04.00 oraz wymienione poniżej

- PN-B-24620:1998, PN-B-24620:1998/Az1:2004 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
- PN-B-24002:1997, PN-B-24002:1997/Ap1:2001 Asfaltowa emulsja anionowa.
- PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa.
- PN-B-24000:1997 Dyspersyjna masa asfaltowo-kauczukowa.
- PN-EN 15814+A2:2015-02 Grubowarstwowe powłoki asfaltowe modyfikowane polimerami do izolacji wodochronnej – Definicje i wymagania (wersja angielska).
- PN-B-24625:1998 Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco.
- PN-EN 13969:2006/A1:2007 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami asfaltowymi do izolacji przeciwwodnej części podziemnych – Definicje i właściwości.
- PN-EN 14967:2007 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby asfaltowe do poziomej izolacji przeciwwilgociowej – Definicje i właściwości.
- PN-EN 13967:2012 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwodnej części podziemnych – Definicje i właściwości (wersja angielska).
- PN-EN 14909:2012 Elastyczne wyroby wodochronne – Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do poziomej izolacji przeciwwilgociowej – Definicje i właściwości (wersja angielska).
- PN-EN 206+A1:2016-12 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (wersja angielska).
- PN-EN 998-1:2016-12 Wymagania dotyczące zapraw do murów – Część 1: Zaprawa tynkarska (wersja angielska).
- PN-EN 1008-1:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Metody badań – Pomiar przyczepności przez odrywanie.
- PN-EN 1015-12:2016-08 Metody badań zapraw do murów – Część 12: Określenie przyczepności do podłoża stwardniałych zapraw do tynkowania zewnętrznego i wewnętrznego (wersja angielska).
- PN-EN 197-1:2012 Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN 459-1:2015-06 Wapno budowlane – Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności (wersja angielska).
- PN-B-10260:1969 Izolacje bitumiczne – Wymagania i badania przy odbiorze (norma wycofana).
- ZUAT-15/IV.02/2005 – Wyroby bitumiczne. Emulsje asfaltowe i asfaltowe modyfikowane.
- ZUAT-15/IV.13/2002 – Wyroby zawierające cement przeznaczone do wykonywania powłok hydroizolacyjnych.
- ZUAT-15/VI.21/2005 Wyroby do uszczelniania betonów i zapraw cementowych krystalizacją węglaną.
- Richtlinie für die fachgerechte Planung und Ausführung des Fassadensockelputzes sowie des Anschlusses der Außenanlagen", I 2002.
- Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtung mit kunststoffmodifizierten
- Bitumendickbeschichtungen (KMB) – erdberührte Bauteile. Deutsche Bauchemie e.V. 2010.
- Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtung erdberührter Bauteile mit flexiblen
- Dichtungsschlämmen. Deutsche Bauchemie e.V. 2006.

—Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. Nr 0, poz. 1570),
- Ustawa z 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. Nr 0, poz. 290),
- Ustawa z 25 lutego 2011 r. o substancjach chemicznych i ich mieszaninach (tekst jednolity Dz. U. z 2015 r. Nr 0 poz. 1203, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie zgodności (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. Nr 0, poz. 655, z późniejszymi zmianami),

- Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie towarów niebezpiecznych (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. Nr 0, poz. 1834, z późniejszymi zmianami).

—Rozporządzenia

- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG.
- Rozporządzenie (WE) Nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH).
- Rozporządzenie Komisji (UE) NR 453/2010 z dnia 20 maja 2010 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006
- Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 23 stycznia 2014 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i mieszanin niebezpiecznych oraz niektórych mieszanin (Dz. U. z 2014 Nr 0, poz. 145 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniające i uchylające dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tekst jednolity Dz. U. z 2013 r. Nr 0, poz. 1129).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r. Nr 0, poz. 462, z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. z 2015 r. Nr 0, poz. 1422).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2012 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i mieszanin niebezpiecznych oraz niektórych mieszanin (tekst jednolity Dz. U. z 2015 r. Nr 0, poz. 450).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 29 stycznia 2013 r. w sprawie ograniczeń produkcji, obrotu lub stosowania substancji i mieszanin niebezpiecznych lub stwarzających zagrożenie oraz wprowadzania do obrotu lub stosowania wyrobów zawierających takie substancje lub mieszaniny (tekst jednolity Dz. U. z 2014 r. Nr 0, poz. 769).

—Obwieszczenia

- Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 5 lipca 2004 r. w sprawie wykazu mandatów udzielonych przez Komisję Europejską na opracowanie europejskich norm zharmonizowanych oraz wytycznych do europejskich aprobat technicznych, wraz z zakresem przedmiotowym tych mandatów (M.P. z 2004 r. Nr 32, poz. 571).

— Inne dokumenty i instrukcje

- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych – Wymagania ogólne Kod CPV 45000000-7, wydanie 3, OWEOB Promocja – 2017 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych" część C – Zabezpieczenia i izolacje, zeszyt 5 „Izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne części podziemnych budynków. ITB, 2016
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom 1, część 3, wydanie Arkady – 1990 r.
- Maciej Rokieli – „Hydroizolacje w budownictwie”, wydanie 2, Dom Wydawniczy MEDIUM, Warszawa 2009 r.
- Maciej Rokieli – Hydroizolacje podziemnych części budynków i budowli. Projektowanie i warunki techniczne wykonania i odbioru robót. Dom Wydawniczy Medium, Warszawa 2012 r.
- Poradnik. Ochrona przed wilgocią i korozją biologiczną w budownictwie. Praca zbiorowa pod red. J. Karysia. Grupa Medium, 2014
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych – część A: Roboty ziemne i konstrukcyjne zeszyt 5: Konstrukcje betonowe i żelbetowe” ITB, 2013 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych”, część A: „Roboty ziemne i konstrukcyjne”, zeszyt 3: „Konstrukcje murowe”, ITB, 2015 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, część B: Roboty wykończeniowe. Zeszyt 1: Tynki, ITB, 2011 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Poradnik projektanta, kierownika budowy i Inżyniera Projektu. Praca zbiorowa, Verlag Dashofer, Warszawa 2014 r.

2.9. Roboty w zakresie okładziny tynkowej	nr WSZ 45324000-4
--	-------------------

Niniejszy dział określa warunki wykonania i odbioru robót w zakresie okładziny tynkowej budynków, w szczególności wykonania cienkowarstwowych tynków zewnętrznych cementowo-wapiennych, akrylowych, silikonowych itp.

2.9.1. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

Wymagania ogólne zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00. Wszystkie materiały do wykonania robót w zakresie okładziny tynkowej budynków powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, europejskich ocenach technicznych, aprobatkach technicznych – wydanych do 31 grudnia 2016

r., a po zakończeniu okresu ich ważności w krajowych ocenach technicznych.

2.9.1.1. Główne rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania tynków pocienionych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, europejskich ocenach technicznych, aprobatkach technicznych – wydanych do 31 grudnia 2016 r., a po zakończeniu okresu ich ważności krajowych ocenach technicznych).

Suche mieszanki tynkarskie przygotowane fabrycznie

Tynki cienkowarstwowe pod względem składu dzielą się na:

- tynk mineralny
- tynk silikonowy

Tynk mineralny

To zestaw, w którym spoiwem jest cement portlandzki. Ma on średnią nasiąkliwość W24 i relatywnie mały opór dyfuzyjny Sd. Od wielu lat stosowany jest jako finiszowa warstwa dociepleń na styropianie i – co ważniejsze – na wełnie mineralnej. Tynk ten jest mało odształcalny, ale jego właściwości mechaniczne z czasem się polepszają.

Tynk silikonowy

Spoiwem w tego typu materiałach są silikony – syntetyczne polimery krzemoorganiczne o strukturze siloksanów. Materiał ten charakteryzuje się małą nasiąkliwością W24 przy średnim oporze dyfuzyjnym Sd. Materiał tynku nie ładuje się elektrycznie i posiada silne właściwości hydrofobowe dzięki czemu nie zatrzymuje elektrostatycznie brudu, który jest wymywany w trakcie opadów.

Poza wymienionymi wyżej dostępne są również tak zwane tynki hybrydowe na przykład akrylowo-silikonowe lub silikatowo-silikonowe.

Wapno

Suche mieszanki tynkarskie przygotowane fabrycznie

Spoivo stosowane jako materiał wiążący w zaprawach tynkarskich, poprawia jej urabialność, nadaje jej paroprzepuszczalność oraz zwiększa odporność na korozję biologiczną.

Wapno stosowane do wykonywania zapraw winno spełniać wymagania norm: PN-EN 945-1 „Wapno budowlane – Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności”, PN-EN 459-2 „Wapno budowlane – Część 2: Metody badań” oraz PN-EN 459-3 „Wapno budowlane – Część 3: Ocena zgodności”.

Są dwa zasadnicze rodzaje wapna stosowanego w robotach tynkarskich:

Wapno hydratyzowane – wapno to otrzymuje się w wyniku gaszenia wapna palonego wodą. Głównym jego składnikiem jest wodorotlenek wapnia, a dostępne jest w postaci proszku. Znane jest również pod nazwami wapno suchogaszone i wapno budowlane.

Wapno palone – wapno to uzyskuje się przez wypalenie kamienia wapiennego lub dolomitu w piecu, w temperaturze powyżej 900°C. Głównym składnikiem wapna palonego jest tlenek wapnia. Sprzedawane jest w postaci kawałkowej (wapno palone w bryłach) oraz mielone (wapno palone mielone).

Do zapraw cementowo-wapiennych można stosować zarówno wapno hydratyzowane (suchogaszone) jak gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna palonego (niegaszonego). Ciasto wapienne powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych.

Cement

Cement to powszechnie stosowane spoiwo budowlane, składnik większości mieszanek i zapraw budowlanych. Cement otrzymuje się z surowców mineralnych takich jak margiel lub wapń i glina. Surowce te wypala się w piecu cementowym na klinkier, a następnie mieli otrzymany spiek (zwykle z gipsem).

Wyróżnia się kilka odmian cementu stosowanych w robotach tynkarskich:

Cement portlandzki – najczęściej wykorzystywany rodzaj cementu. Cement ten wymaga starannego utrzymywania odpowiedniej wilgotności w okresie dojrzewania.

Cement portlandzki wieloskładnikowy – przy jego użyciu przygotowuje się m.in. zaprawy murarskie i tynkarskie. Cement ten z dodatkiem wapna jest często wykorzystywany do przygotowywania zapraw.

Cement murarski – cement o składzie podobnym do cementu portlandzkiego, ale z większą ilością dodatków; stosowany głównie do wyrobu zapraw murarskich i tynkarskich.

Cement hutniczy – cement ten jest na działanie siarczanów i kwasów humusowych.

Cement stosowany do robót tynkarskich winien spełniać wymagania grupy norm PN-EN 196 i PN-EN 197. Do zapraw najczęściej stosuje się cement portlandzki lub cement murarski, który winien spełniać wymagania normy PN-EN 413-1:2011 „Cement murarski – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności”.

Za zgodą Inżyniera Projektu można stosować cement z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili wbudowania zaprawy nie będzie niższa niż +5°C.

Piasek

Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13139:2003 „Kruszywa do zapraw”, a w szczególności:

- nie zawierać domieszek organicznych,
- mieć frakcje różnych wymiarów, a mianowicie: piasek drobnodziarnisty 0,25-0,5 mm, piasek średniodziarnisty 0,5-1,0 mm, piasek grubodziarnisty 1,0-2,0 mm.

Do zaprawy tynkarskiej należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany. Do spodnich warstw tynku należy stosować piasek grubodziarnisty odmiany 1, do warstw wierzchnich – średniodziarnisty odmiany 2.

Woda

Do przygotowania zapraw i skrapiania podłoża stosować można wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008:2004 „Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do

betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu". Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych, bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

2.9.1.2. Warunki przyjęcia na budowę materiałów i wyrobów do robót tynkowych

Wyroby do robót tynkowych winny spełniać następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej)
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu lub udostępnieniu na rynku krajowym bądź do jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych mieszanek tynkarskich również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót tynkowych fabrycznie przygotowanych mieszanek tynkarskich nieznanego pochodzenia lub przeterminowanych.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone odpowiednim protokołem lub wpisem do dziennika budowy.

2.9.1.3. Warunki przechowywania materiałów i wyrobów do robót tynkowych

Wszystkie wyroby do robót tynkowych pakowane w worki powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

Cement, gips i wapno suchogazzone w workach oraz suche mieszanki tynkarskie i masy tynkarskie przygotowane fabrycznie powinny być przechowywane w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, układanych na paletach lub drewnianej wentylowanej podłodze, w ilości warstw nie większej niż 10.

Cement i wapno suchogazzone luzem należy przechowywać w zasobnikach (zbiornikach) do cementu.

Kruszywa i piasek do zapraw można przechowywać na składowiskach otwartych, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami lub frakcjami kruszywa oraz nadmiernym zawilgoceniem (np. w specjalnie przygotowanych zasiekach).

2.9.2. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych do wykonania robót budowlanych

Wymagania ogólne zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

Tynki pocienione należy wykonywać ręcznie lub przy użyciu specjalistycznego sprzętu.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu i takich narzędzi, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i wykonywanych robót oraz będą przyjazne dla środowiska.

Przy doborze sprzętu i narzędzi należy uwzględnić wymagania producenta suchych mieszanek tynkarskich lub mas tynkarskich.

Do mechanicznego wykonania zapraw i robót tynkowych należy stosować:

- mieszarki do zapraw,
- agregaty tynkarskie,
- betoniarki wolnospadowe,
- pompy do zapraw,
- przenośne zbiorniki na wodę,
- tynkarskie pistolety natryskowe,
- zacieraczki do tynków.

2.9.3. Wymagania dotyczące środków transportu

Wymagania ogólne zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

Załadunek i wyładunek wyrobów w opakowaniach, ułożonych na paletach należy prowadzić sprzętem mechanicznym.

Załadunek i wyładunek wyrobów w opakowaniach, układanych luzem wykonuje się ręcznie. Ręczny załadunek zaleca się

prowadzić przy maksymalnym wykorzystaniu sprzętu i narzędzi pomocniczych takich jak: chwytaki, wciągniki, wózki.

Środki transportu do przewozu wyrobów workowanych powinny umożliwiać zabezpieczenie tych wyrobów przed zawilgoceniem.

Cement i wapno suchogazzone luzem należy przewozić cementowozami.

Wapno gaszone w postaci ciasta wapiennego można przewozić w skrzyniach lub pojemnikach stalowych.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

2.9.4. Wymagania szczegółowe dotyczące wykonania robót budowlanych

2.9.4.1. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do wykonania robót tynkarskich powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, roboty instalacyjne podtynkowe, zamurowane przebiecia i bruzdy, wykonane podkłady przewidziane w dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej, osadzone ościeżnice drzwiowe i inne elementy wykończeniowe.

Zaleca się przystąpienie do wykonywania tynków po okresie osiadania i skurczów murów, najlepiej po upływie 4-6 miesięcy od zakończenia stanu surowego.

Bez specjalnych środków zabezpieczających prace tynkarskie w warunkach zimowych mogą być wykonywane tylko wtedy, gdy temperatura powietrza, materiałów oraz podłoża tynku jest nie niższa niż +5°C pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek

temperatury poniżej 0°C. W niektórych przypadkach, określonych we wskazówkach producenta mieszanki tynkarskiej, konieczne może stać się zachowanie wyższych temperatur minimalnych.

Przy tynkowaniu wewnętrznych powierzchni, które nie posiadają jeszcze zewnętrznej izolacji cieplnej należy zwrócić uwagę na możliwość gwałtownego obniżenia temperatury tynkowanego elementu w warunkach zimowych.

Bez specjalnych osłon ograniczających wpływ czynników atmosferycznych tynki pocienione zewnętrzne powinny być wykonywane przy bezwietrznej i bezdeszczowej pogodzie.

Wilgotność względna powietrza przy wykonywaniu tynków pocienionych barwionych nie może przekraczać 80%. Przy wykonywaniu wyprawy pocienionej na powierzchni tynku podkładowego należy zachować minimalny czas przerwy technologicznej, dostosowany do warunków pogodowych i lokalnej wentylacji, nie krótszy niż 3 tygodnie, o ile wskazówki producenta mieszanki tynkarskiej nie stanowią inaczej.

Wymagania dotyczące podłoża pod tynki pocienione

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

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 materiałów termoizolacyjnych i warstwy siatki z włókna szklanego z zaprawą klejową (patrz dział 2.6. niniejszej ST p.t. Izolacje cieplochronne).

Podłoża powinny być równe, mocne, jednorodne, równomiernie chłonnące wodę, szorstkie, suche, nie pyłące, wolne od wykwitów, bez rys i pęknięć. Powierzchnia ewentualnego tynku podkładowego nie powinna być wygładzona lub zatarta.

Nadlewki, nacieki i wystające nierówności podłoża należy skuć lub zeszlifować. Rysy, raki, kawerny i ubytki podłoża należy naprawić zaprawą cementową lub specjalnymi masami naprawczymi, na które wydane są aprobaty techniczne – wydane do 31 grudnia 2016 r., a po zakończeniu okresu ich ważności krajowe oceny techniczne.

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

Jeśli podłoże jest osłabione lub należy wzmocnić je gruntującym preparatem głęboko penetrującym, natomiast w przypadku zbyt wysokiej lub nierównomiernej chłonności zagruntować gruntem dyspersyjnym.

Podłoże należy też oczyścić z wszelkich warstw, które mogłyby w jakikolwiek sposób wpłynąć na pogorszenie przyczepności nakładanych zapraw czy mas szpachlowych. Powłoki malarskie (farby olejne, klejowe, emulsyjne, akrylowe itp.) oraz wszelkiego rodzaju luźne elementy również należy usunąć.

Wystające lub widoczne nieusuwalne elementy metalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.

Podkłady z tynków zwykłych powinny spełniać wymagania odpowiednie do założonej w dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej – odmiany i kategorii tynku podkładowego.

Uwzględniając stan podłoża, wskazówki pochodzące od producenta mieszanki tynkarskiej oraz warunki atmosferyczne, w których nakładana będzie wyprawa, konieczne może być wstępne przygotowanie podłoża do tynkowania, poprzez jego zwilżenie wodą, zagruntowanie bądź zastosowanie środków zwiększających przyczepność tynku do podłoża. Jako środki zwiększające przyczepność tynku do podłoża stosowane są:

- obrzutka wstępna,
- zaprawy i szlasy zwiększające przyczepność,
- substancje płynne tzw. mostki adhezyjne.

Dobór ewentualnych działań wstępnego przygotowania podłoża musi być zgodny z zaleceniami producenta mieszanki tynkarskiej oraz wymaganiami dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej.

2.9.4.2. Wykonanie tynków pocienionych

Rodzaj i typ tynku a także wymagania dotyczące mieszanki tynkarskiej winny być określone w dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej.

Tynki pocienione mogą być jedno- lub wielowarstwowe (dwu- lub trzywarstwowe).

Ze względu na technikę wykonania i sposób obrobienia powierzchni rozróżnia się następujące typy tynków pocienionych:

- cyklinowane – wykonywane przez przetarcie zatartej warstwy wyprawy po wstępnym jej stwardnieniu (około 24 h) cykliną zębatą o wysokości zębów odpowiadającej wymiarom najgrubszego ziarna,
- zacierane – 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.

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

W przypadku gotowych suchych mieszanek tynków szczególnie ważne jest aby ilość wody i sposób mieszania składników były zgodne z zaleceniami producenta i aby nie dodawać do mieszanki żadnych dodatków, które nie zostały dopuszczone przez jej producenta.

Ponadto przy wykonywaniu tynków należy przestrzegać następujących zasad ogólnych:

- mieszanek tynkarską dobierać tak, by zapewnić zgodność założonej w dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej grubości tynku i jego poszczególnych warstw (tynki wielowarstwowe) z zaleceniami producenta wybranej mieszanki tynkarskiej,
- obowiązkowo stosować technikę wykonywania i reżimy technologiczne (np. minimalne przerwy technologiczne) oraz sposób obrobienia tynku zgodnie z procedurami wykonawczymi zawartymi we wskazówkach producenta mieszanki tynkarskiej,
- profile tynkarskie dobierać odpowiednio do ich przyszłej funkcji (profile narożnikowe, stykowe, szczelinowe, dylatacyjne itp.) oraz z uwzględnieniem zgodności materiału z którego wykonany jest profil, z przewidywanym rodzajem tynku,
- nie dopuszczać do powstania pustych przestrzeni za profilami tynkarskimi np. listwami narożnikowymi,
- elementy wpuszczane w tynk (np. ramy okienne) osadzać równomiernie na całym obwodzie,
- w miejscach narażonych na pęknięcia zakładać siatkę,
- nacięcia tynku („kontrolowane pęknięcia”) wykonywać przed przystąpieniem do ostatniego etapu wykończenia tynku np.

zacierania, wygładzania; na ścianach zewnętrznych nacięcia tynku są niedozwolone – należy stosować odpowiednie profile tynkarskie,

- ewentualne zbrojenie tynku siatką należy wykonywać zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej oraz zaleceniami z instrukcji producenta mieszanki tynkarskiej,
- przed całkowitym stwardnieniem tynku należy dokonać jego przecięcia, aż do podłoża, w miejscach fug przewidzianych w dokumentacji projektowej; po upływie niezbędnego czasu i przeschnięciu powstałych w wyniku przecięcia szczelin należy je wypełnić odpowiednią masą elastyczną,
- świeże tynki zewnętrzne w okresie letnim powinny być chronione przed zbyt intensywnym działaniem promieni słonecznych i opadami deszczu, a w okresie zimowym przed mrozem,
- tynki wewnętrzne, po ich nałożeniu, powinny mieć zapewnioną dobrą wentylację.

Grubość gotowych tynków w zależności od rodzaju podłoża i mieszanki tynkarskiej, sposobu wykonania oraz liczby warstw, powinna wynosić 2÷8 mm – z tym, że dla tynków jednowarstwowych grubość ta powinna wynosić 2÷4 mm, a dla wielowarstwowych 3÷8 mm. W tynkach wielowarstwowych grubość każdej z warstw powinna się zawierać w granicach 1÷3 mm.

2.9.5. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych

Badania materiałów

Badanie materiałów przeprowadza się pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy dotyczących przyjęcia materiałów na budowę oraz dokumentów towarzyszących wysyłce materiałów przez dostawcę, potwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej robót tynkowych, oraz przywołanymi normami.

Sprawdzenie przygotowania podłoża

Stan podłoża podlega sprawdzeniu w zakresie:

- wilgotności – poprzez ocenę wyglądu, próbę dotyku lub zwilżania, ewentualnie w razie potrzeby pomiar wilgotności szczątkowej przy pomocy wilgotnościomierza elektrycznego,
- równości powierzchni – poprzez ocenę wyglądu i sprawdzenie przy pomocy łąty,
- przywierających ciał obcych, kurzu i zabrudzenia – poprzez ocenę wyglądu i próbę ścierania,
- obecności luźnych i zwietrzałych części podłoża – poprzez próbę drapania (skrobania) i dotyku,
- zabrudzenia powierzchni olejami, smarami, bitumami, farbami – poprzez ocenę wyglądu i próbę zwilżania,
- chłonności podłoża – poprzez ocenę wyglądu oraz próbę dotyku i zwilżania,
- obecność wykwitów – poprzez ocenę wyglądu,
- złuszczenia i powierzchniowego odpajania podłoża – poprzez ocenę wyglądu.

Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami wynikającymi z dokumentacji projektowej, przywołanych norm lub wytycznych i instrukcji producenta zapraw. Wyniki kontroli powinny być odnotowane w formie protokołu lub wpisane do dziennika budowy i zaakceptowane przez Inżyniera Projektu.

Badania w czasie robót

Badania w czasie robót tynkowych polegają na bieżącym sprawdzaniu zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami specyfikacji technicznej (szczegółowej) i instrukcji producenta mieszanki tynkarskiej.

Powierzchnie wykonanych tynków powinny być gładkie lub mieć fakturę wynikającą z techniki obrobienia powierzchni, a także odznaczać się jednolitą barwą – bez smug i plam oraz prześwitów podłoża. Powierzchnie te nie powinny pylić.

Niedopuszczalne są wykwyty w postaci nalotu wykryształizowanych na powierzchni tynku roztworów soli przenikających z podłoża, a także zacieki mające postać trwałych śladów oraz wykwyty pleśni itp. Nie dopuszcza się również występowania pęcherzy, rys i spękań na powierzchni tynku.

Powierzchnie tynków powinny być tak wykonane, aby tworzyły regularne płaszczyzny pionowe lub poziome zgodnie z zaprojektowanym obrysem. Krawędzie przecinania się powierzchni otynkowanych powinny być prostoliniowe, a kąty dwusienne utworzone przez te powierzchnie powinny być kątami prostymi lub powinny być zgodne z kątami przewidzianymi w dokumentacji projektowej.

Niedopuszczalne są miejscowe nierówności lub wgłębienia na gładko otynkowanej powierzchni, nie wynikające z techniki wykonania tynku.

W przypadku tynków na elementach prefabrykowanych dopuszcza się widoczne skosy wyrównujące uskoki w płaszczyźnie licowej, wynikające z dopuszczalnych dla tych prefabrykatów odchyłek wymiarowych lub z tolerancji montażu.

Naroża oraz wszelkie obryza tynków powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Gzymsy i podokienniki zewnętrzne powinny być zabezpieczone obróbkami blacharskimi z kapinosem.

Tynki na stykach z powierzchniami inaczej wykończeniowymi, przy ościeżnicach i podokiennikach, powinny być zabezpieczone przed pęknięciami i odpryskami przez odcięcie. W miejscach przebiegu szczelin dylatacyjnych tynk powinien być przecięty i wykończony stosownie do wymagań dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej.

Badania w czasie odbioru robót

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny czy spełnione zostały wszystkie wymagania dotyczące wykonanych robót tynkowych, w szczególności w zakresie:

- zgodności z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną (szczegółową) wraz z wprowadzonymi zmianami naniesionymi w dokumentacji powykonawczej,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości przygotowania podłoża,
- prawidłowości wykonania tynków pocienionych.

Przy badaniach w czasie odbioru robót należy wykorzystywać wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem do robót i w trakcie ich wykonywania oraz zapisy w dzienniku budowy dotyczące wykonanych robót.

Do badań odbiorowych należy przystąpić nie później niż przed upływem 1 roku od daty ukończenia robót tynkowych.

Badania w czasie odbioru tynków pocienionych zewnętrznych przeprowadzać należy podczas bezdeszczowej pogody, w temperaturze powietrza nie niższej niż +5°C.

Przed przystąpieniem do badań przy odbiorze należy sprawdzić na podstawie dokumentów:

- czy załączone wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem do robót potwierdzają, że przygotowane podłoża nadawały się do położenia tynku a użyte materiały spełniały wymagania pkt. 2 niniejszej ST,
- czy w okresie wykonywania tynku pocienionego temperatura otoczenia w ciągu doby nie spadła poniżej 0°C.

Sprawdzenie poszczególnych cech tynku należy przeprowadzić zgodnie z zasadami określonymi w przywołanych normach.

Sprawdzenie grubości tynków. W pięciu dowolnie wybranych miejscach powierzchni otynkowanej wynoszącej nie więcej niż 5000 m² należy wyciąć próbki kontrolne o wymiarach 2x2 cm lub o średnicy około 3 cm w taki sposób, aby podłoże zostało odsłonięte lecz nie naruszone. Odsłonięte podłoże należy oczyścić z ewentualnych pozostałości zaprawy. Pomiar grubości tynku powinien być wykonany przymiarem z dokładnością do 1 mm. Za przeciętną grubość tynku badanej powierzchni otynkowanej należy przyjmować wartość średnią pomiaru w pięciu otworach. W przypadku badania tynku o powierzchni większej niż 5000 m² należy na każde rozpoczęte 1000 m² wyciąć jeden dodatkowy otwór.

Sprawdzenie wyglądu i innych właściwości powierzchni otynkowanych. Wygląd powierzchni otynkowanych (barwa, obecność wykwitów, spękań itp.) należy sprawdzić za pomocą oględzin zewnętrznych. Gładkość powierzchni oraz brak pylenia należy sprawdzać przez potarcie tynku dłonią.

Sprawdzenie wykończenia tynków na narożach i obrzeżach, stykach i przy szczelinach dylatacyjnych należy przeprowadzić wzrokowo oraz przez pomiar równocześnie z badaniem wyglądu powierzchni otynkowanych wg niniejszej ST.

Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami podanymi w przywołanych normach lub zaleceniach producentów mas tynkarskich i wpisane do dzienniku budowy lub odnotowane w protokole podpisanym przez Inżyniera Projektu i upoważnionego przedstawiciela Wykonawcy.

2.9.6. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Wymagania ogólne podano w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

2.9.7. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Wymagania ogólne podano w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Przy robotach tynkowych elementami ulegającymi zakryciu są podłoża.

Odbiór podłoży musi być dokonany przed rozpoczęciem nakładania wyprawy (odbior międzyoperacyjny).

W trakcie tego odbioru należy przeprowadzić badania potwierdzające wymienione w niniejszej specyfikacji. Wyniki badań dla podłoży należy porównać z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i w przywołanych normach oraz wytycznych i instrukcjach producentów mieszanek tynkarskich.

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny można uznać, że podłoża zostały prawidłowo przygotowane, tj. zgodnie z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną i zezwolić na przystąpienie do nakładania wyprawy.

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową.

Odbiór końcowy przeprowadza komisja powołana przez Zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej, zgodnie z zasadmi przywołanymi w pkt. 2.8.5. niniejszej ST.

2.9.8. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zawarto w Specyfikacji Ogólnej Warunków Wykonania i odbioru robót budowlanych ST-00.00.

2.9.9. Dokumenty odniesienia

— według ST. -00.00 'Wymagania ogólne'.

—normy polskie, branżowe i europejskie zharmonizowane w zależności od klasy i kategorii robót zgodnie z ST. 02.00, ST.03.00, ST.04.00 oraz wymienione poniżej

- PN-B-10110:2005 Tynki gipsowe wykonywane mechanicznie – Zasady wykonywania i wymagania techniczne
- PN-EN 13279-1:2009 Spoiwa gipsowe i tynki gipsowe – Część 1: Definicje i wymagania
- PN-EN 934-6:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 6: Pobieranie próbek, kontrola zgodności i ocena zgodności.
- PN-EN 934-6:2002/A1:2006 jw.
- PN-EN 197-1:2012 Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN 197-2:2014-05 Cement – Część 2: Ocena zgodności.
- PN-EN 413-1:2011 Cement murarski – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności.
- PN-EN 459-1:2015-06 Wapno budowlane – Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności (wersja angielska).
- PN-EN 459-2:2010 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań.
- PN-EN 459-3:2015-06 Wapno budowlane – Część 3: Ocena zgodności.
- PN-EN 1008-1:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy.
- PN-EN 13139:2003/AC:2004 jw.
- PN-EN 15824:2010 Wymagania dotyczące tynków zewnętrznych i wewnętrznych na spoiwach organicznych
- PN-EN 998-1:2016-12 Wymagania dotyczące zapraw do murów – Część 1: Zaprawa do tynkowania zewnętrznego i wewnętrznego (wersja angielska).
- PN-EN 13914-1:2016-06 Projektowanie, przygotowywanie i wykonywanie tynkowania zewnętrznego i wewnętrznego – Część 1: Tynkowanie zewnętrzne (wersja angielska).
- PN-EN 13914-2:2016-06 Projektowanie, przygotowywanie i wykonywanie tynkowania zewnętrznego i wewnętrznego – Część 2: Tynkowanie wewnętrzne (wersja angielska).

2.10. Roboty w zakresie ścian osłonowych

nr WSZ 45421000-4

Niniejszy dział określa warunki wykonania i odbioru robót w zakresie systemowej aluminiowej fasady parteru.

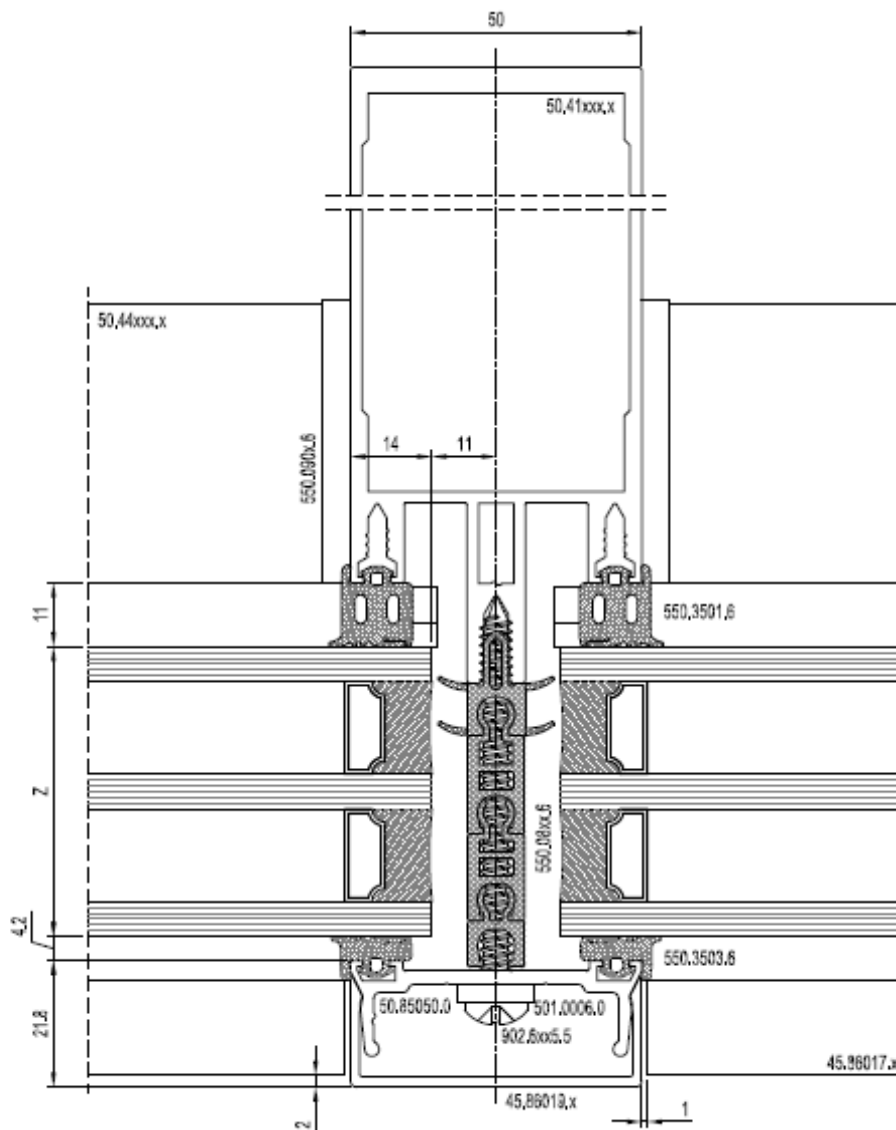
2.10.1. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

Zestaw aluminiowy wykonany w systemie fasadowym. System posiada konstrukcję szkieletową składającą się ze słupów i rygli, w których montowane są wypełnienia. Daje możliwość wykonania konstrukcji w różnych wersjach kolorystycznych i wykończenia powierzchni. Minimalne parametry dla przyjętego systemu fasadowego.

- a) Na elementy ślusarki stosować kształtowniki ze stopów aluminium EN AW-6060 lub EN AW-6063 wg PN-EN 573-3:2004, stan T66 wg PN-EN 515:1996; własności wytrzymałościowe wg PN-EN 755-9:2002; tolerancje wg PN-EN 12020-2:2004,
- b) Szerokość profili słupowych i ryglowych: 50 mm, zarówno od strony wewnętrznej, jak i zewnętrznej,
- c) Grubość ścianek profili nośnych: 2+5,9 mm,
- d) Mocowanie szklenia – za pomocą listew dociskowych oraz klipsów maskujących, zarówno na słupach jak i na ryglach (wysokość klipsa maskującego równa 11.4 mm) – przy systemie FA 50NH1,
- e) Właściwości techniczno-użytkowe systemu:

PARAMETR	WARTOŚĆ	WG NORMY
Przepuszczalność powietrza:	Klasa AE 1500	PN-EN 12152:2004
Wodoszczelność:	Klasa RE 1800	PN-EN 12154:2004
Obciążenie wiatrem:	2400 Pa	PN-EN 13116:2004
Badanie bezpieczeństwa:	+3600Pa	PN-EN 13116:2004
Współczynnik ramowy dla profili:	Uf od 0,654 W/m ² *K	PN-EN 13947:2008
Izolacyjność akustyczna:	Rw = 35 do 53 dB	
Rozprzestrzenianie ognia:	NRO	PN-B-02867:1990
Antywłamaniowość:	RC2, RC3 i RC4	PN-EN 1627:2012
Odporność na uderzenie	Klasa E5/I5	PN-EN 14019

- f) Sztywność profili - należy zastosować profile o odpowiednio dobranej sztywności, tak aby ugięcie profilu aluminiowego nie przekraczało 1/200 rozpiętości, lecz nie więcej niż 15 mm – dla profili słupowych oraz 1/200 rozpiętości, lecz nie więcej niż 12 mm – dla profili ryglowych (ugięcie od wiatru) i 1/500 rozpiętości, lecz nie więcej niż 3 mm (ugięcie ciężaru wypełnienia), dodatkowo ugięcie żadnej krawędzi szyby zespolonej nie powinno przekraczać 12 mm,
- g) Profile tworzywowe - mocowane zatrzaskowo na specjalnie ukształtowanych rowkach mocujących słupów i rygli, powinny być wykonane z twardego HPVC lub ze spienionego polietylenu (PE); kształt i wymiary profili powinny być zgodne z dokumentacją systemową,
- h) Okucia – w konstrukcjach mogą być stosowane wyłącznie okucia przewidziane dla danego systemu; mocowanie do kształtowników zgodnie z dokumentacją systemową; typy okuć powinny być dostosowane do ciężaru i wymiarów skrzydeł oraz do obciążeń eksploatacyjnych; mogą być one wykonane ze stali nierdzewnej lub z aluminium lakierowanego,
- i) Elementy złączne - wkręty, śruby, nakrętki, podkładki, itp. stosowane do wykonywania połączeń, są wykonane ze stali nierdzewnej, wg dokumentacji systemowej,
- j) Uszczelki powinny być wykonane z kauczuku syntetycznego EPDM lub elastomeru termoplastycznego TPE; spełniające wymagania normy EN 12365-1:2003,
- k) Materiały uzupełniające - podkładki pod szyby, kleje, wełna mineralna, pianka poliuretanowa i silikony do uszczelnienia połączeń zgodnie z dokumentacją systemową,



- l) Kolor profili oraz okuć wg zestawienia stolarki,
- m) Powłoki lakierowane proszkowo powinny spełniać następujące wymagania:
- wygląd: powłoka na oznaczanej powierzchni nie może mieć widocznych defektów w postaci: chropowatości, zacieków, pęcherzy, wtrąceń, kraterów, matowych plam, porów wgłębień, rys i zadrapań, przy oglądaniu z odległości 3 m dla elementów przeznaczonych do zastosowań wewnątrz obiektów. Powłoka powinna mieć równomierny kolor i połysk z dobrym kryciem (ZUAT-15/III.16/2007),
 - grubość nominalna: nie mniej niż 60µm oznaczana wg PN-EN ISO 2360:2006 lub PN-EN ISO 2808:2008,
 - odporność na odrywanie od podłoża – stopień 0 oznaczana wg PN-EN ISO 2409:2008 lub PN-EN ISO 9227:2007,
 - twardość względna (iloraz czasu zanikania wahań wahadła) nie mniej niż 0,7; według Buchholza nie mniej niż 80 wg PN-EN ISO 1522:2008 lub PN-EN ISO 2815:2005,
 - odporność na korozję w atmosferze mgły solnej stan powłoki bez zmian po 1000 godz. wg PN-EN ISO 9227:2007,
 - odporność na działanie cieczy: stan powłoki bez zmian po 1000 h działania wody destylowanej w temperaturze 40°C; po 500 h działania roztworów 1% NaOH, 1% HCl, 1% H2SO4 wg PN-EN ISO 2812-1:2001,
 - lakiernia powinna udzielić przynajmniej 10 letniej gwarancji na niezmienną koloru,
 - w przypadku, gdy proszkowe powłoki poliestrowe na kształtownikach aluminiowych są wykonywane przez wytwórnię posiadającą znak jakości QUALICOAT, powłoki te powinny spełniać Wymagania Techniczne Znak Jakości QUALICOAT, określone w Ustaleniach Aprobacyjnych GW III.16/2007, tablica 3.
- n) Szklenie wg zestawienia stolarki (szyba dwukomorowa),
- Wszystkie styki konstrukcji aluminiowej z konstrukcją stalową odizolować przekładką z PCV lub EPDM,

2.10.2. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Na żądanie, wykonawca dostarczy Inżynierowi Projektu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

2.10.3. Wymagania dotyczące środków transportu

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu.

Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Przestrzenie ładunkowe powinny być czyste, pozbawione wystających gwoździ i innych ostrych elementów mogących uszkodzić stolarkę. Wyroby ustawione w środkach transportu należy łączyć w bloki zapewniające stabilność i zwartość ładunku. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

2.10.4. Wymagania dotyczące montażu

2.10.4.1. Zalecenia ogólne

Wykonawca powinien dokonać montażu zgodnie ze szczegółową instrukcją wbudowania tych wyrobów, dostarczoną przez każdego producenta.

Wyroby stolarki budowlanej mogą być osadzone w wykonanych otworach, jeżeli budynek jest zabezpieczony przed opadami atmosferycznymi. Równocześnie ze wznoszeniem murów może być osadzona stolarka budowlana jedynie w ścianach działowych o grubości poniżej 25 cm.

Stolarkę i ślusarkę należy zamocowywać w ościeżu zgodnie z wymaganiami określonymi w normach.

Okucia powinny być tak przymocowane, aby zapewniły skrzydłom należyte działanie zgodne z ich przeznaczeniem.

2.10.4.2. Zakres robót przygotowawczych

Przed zamówieniem ślusarki należy bezwzględnie dokonać obmiarów i sprawdzić jego wymiary.

Przed osadzeniem ślusarki należy sprawdzić dokładność wykonania ścian, do których ma przylegać zewnętrzny profil.

W przypadku występowania wad w wykonaniu ścian lub zabrudzenia powierzchni, ścianę należy oczyścić i naprawić.

2.10.4.3. Zakres robót zasadniczych

W sprawdzone i przygotowane miejsce, o oczyszczonych z pyłu powierzchniach należy wstawić ślusarkę na podkładkach lub listwach. Po ustawieniu należy sprawdzić sprawność działania skrzydeł otwieralnych. Zamocowaną fasadę należy uszczelnić pod względem termicznym.

Konstrukcja nośna fasady składa się z elementów pionowych (słupy) i poziomych (rygle) kształtowników aluminiowych o przekroju skrzynkowym, odpowiednio połączonych ze sobą i przymocowanych do konstrukcji budynku. Montaż ściany elewacyjnej przeszklonej składa się z kilku etapów:

- Wykonania konstrukcji, wraz ze wzmocnieniami i dostarczenia na budowę

- Montażu konstrukcji w budynku

- Montażu pakietów szklanych

- Zabezpieczenia elementów

Producent ślusarki powinien dysponować wszelkim potrzebnym sprzętem, rusztowaniem, kadrą pracowników wykwalifikowanych itd. niezbędnymi do przygotowania konstrukcji w warsztacie i zamontowania na budowie.

2.10.5. Kontrola, badania oraz odbiór wyrobów i robót okładzinowych

2.10.5.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane. Kontrola jakości obejmuje następujące zadania:

- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną

- Sprawdzenie materiałów

- Sprawdzenie wypoziomowania stolarki

- Sprawdzenie trwałości połączeń

- Sprawdzenie sprawności działania skrzydeł i elementów ruchomych oraz funkcjonowania okuć

- Sprawdzenie wodoszczelności przegród

2.10.5.2. Kontrole i badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w Specyfikacji Technicznej oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi Projektu.

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi Projektu kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ.

2.10.5.3. Badania jakości robót w czasie budowy

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

2.10.6. Wymagania dotyczące obmiaru robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne”.

2.10.7. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne”. Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Odbioru wbudowania fasady dokonuje się po ich ostatecznym osadzeniu na stałe.

Słupy winny być osadzone pionowo i nie mogą wykazywać luzów w miejscach połączeń ze ścianą lub ryglami. Dopuszczalne odchylenie od pionu i poziomu nie powinno być większe niż 2 mm.

Ustawienie fasady należy sprawdzić w pionie i poziomie oraz dokonać pomiaru przekątnych.

Różnice wymiarów przekątnych nie powinny być większe niż 3 mm.

Przedmiot reklamacji w czasie odbiorów stanowią również wszelkie mechaniczne uszkodzenia na powierzchni okien, szyb, uszczelek i okuć.

W przypadku udzielenia przez producenta wieloletniej gwarancji na zamontowaną stolarkę, należy przestrzegać warunków montażu określonych przez producenta, aby gwarancja w pełnym zakresie została przeniesiona na Użytkownika

2.10.8. Dokumenty odniesienia

PN-88/B-10085 + zmiana A1 i A2 Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania.

PN-72/B-10180 Roboty szklarskie. Warunki i badania techniczne przy odbiorze.

PN-79/7150-01 Stolarka budowlana. Pakowanie, przechowywanie i transport.

PN-B-05000:1996 Okna i drzwi-Pakowanie, przechowywanie i transport