



A B
P R A C O W N I A
P R O J E K T O W A
M a r c i n B u j n o w s k i

05-803 PRUSZKÓW, UL. FOCHA 91

0 502 59-72-13

0 509 42-54-69

abinwest7@gmail.com

<http://abinwest.pl>

joasiawerk@gmail.com

**PROJEKT REMONTU DACHU WRAZ Z REMONTEM ZALANYCH
POMIESZCZEŃ W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 6
W PRUSZKOWIE**
ul. Lipowa 31, Pruszków

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH**

ST – 01 ROBOTY BUDOWLANE

ST-01/2 ELEMENTY BETONOWE I ŻELBETOWE
ST-01/3 ROBOTY TYNKARSKIE
ST-01/4 ROBOTY MALARSKIE
ST-01/6 – OBRÓBKI BLACHARSKIE
ST-01/9 TECHNOLOGIA LEKKA, MOKRA
ST-01/10 POKRYCIE DACHÓW

Rodzaje robót według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne
45262520-2 Roboty murowe
45410000-4 Tynkowanie
45442100-8 Roboty malarskie
45261400-8 Pokrywanie
45223110-0 Instalowanie konstrukcji metalowych

Inwestor:	Gmina Miasto Pruszków 05-800 Pruszków, ul. Kraszewskiego 14/16
Zespół projektowy:	Projektant: • mgr inż. arch. Marcin Bujnowski BŁ/299/94, MA-0118

10 XII 2022

REMONT DACHU WRAZ Z REMONTEM ZALANYCH POMIESZCZEŃ W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 6 W PRUSZKOWIE

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

**ST – 01 ROBOTY BUDOWLANE
ST-01/2 ELEMENTY BETONOWE I ŻELBETOWE**

Rodzaje robót według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45210000-2 Roboty budowlane w zakresie budynków
45215500-2 Obiekty użyteczności społecznej

A. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem S.T. są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie robót betonowych na wszystkich etapach zadania pod nazwą: **REMONT DACHU WRAZ Z REMONTEM ZALANYCH POMIESZCZEŃ W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 6 W PRUSZKOWIE**. Specyfikacja Techniczna stanowi dokument pomocniczy przy realizacji i odbiorze robót.

B. ZAKRES ROBÓT

- Czapki żelbetowe kominów.

C. MATERIAŁY

- Betony klasy C20/25

D. SPRZĘT

Skrzynia do zaprawy, wiadra, kielnie murarskie, czerpak blaszany, poziomice, szczotki stalowe, pędzle, betoniarka elektryczna, pompa do betonu, spawarki, gwintownice, szalunki inwentaryzowane, rusztowania systemowe, wciągniki, żuraw samojezdny.

E. TRANSPORT

Samochód ciężarowy, rozładunek ręczny, dźwig pionowy, transport ręczny.

F. WYKONANIE ROBÓT

Elementy konstrukcji betonowych i żelbetowych, poprzedzone wcześniejszymi wyburzeniami, należy wykonywać ze szczególną ostrożnością, zabezpieczeniami i zachowaniem elementów do ponownego zainstalowania. Prace należy kontynuować w koordynacji z robotami izolacyjnymi oraz branżowymi.

I. BETONY

1) *Wymagania, właściwości, podstawy produkcji*

a) Wstęp

Nowa norma betonowa PN-EN 206-1 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność, która zastąpiła normę PN-88/B-06250 Beton zwykły, zawiera wymagania dla betonów zwykłych, ciężkich, lekkich i wysokiej wytrzymałości, a także wprowadza nowe pojęcia, symbole i skróty. Norma wprowadza klasyfikację betonów ze względu na kompetencję w zakresie odpowiedzialności za ich wykonanie oraz informacje o składzie. Na tej podstawie wyróżnia się beton: projektowany, recepturowy oraz normowy.

Beton projektowany w ujęciu PN-EN 206-1 to beton, którego żądane właściwości i dodatkowe cechy są podane przez wykonawcę producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu w postaci mieszanki betonowej. Specyfikujący (wykonawca robót betonowych) formułuje w specyfikacji wymagania stawiane betonowi: przeznaczenie betonu (wymiar konstrukcji), wytrzymałość na ściskanie (klasa wytrzymałościowa), klasa konsystencji mieszanki betonowej, warunki pielęgnacji, warunki użytkowania, klasa ekspozycji, klasa zawartości chlorków oraz ewentualnie dodatkowe cechy. Odpowiedzialność za osiągnięcie wymaganych właściwości spoczywa na producencie betonu.

Beton recepturowy w ujęciu PN-EN 206-1 to beton, którego skład i składniki, jakie powinny być użyte do jego produkcji są podane przez wykonawcę producentowi. Specyfikujący (zamawiający, wykonawca) w specyfikacji podaje producentowi betonu jego konkretny skład, tzn. rodzaj cementu, rodzaj kruszywa, stosunek W/C, ilości składników na 1 m³ betonu. Odpowiedzialność za osiągnięcie wymaganych właściwości betonu spoczywa na autorze recepty, producent odpowiada tylko za dostar-

czenie betonu o określonym składzie (za dokładność dozowania składników oraz za zastosowanie w betonie składników podanych w specyfikacji). W betonie recepturowym nie ma jednak możliwości skontrolowania producenta.

Normowy beton recepturowy (NBR) w ujęciu PN-EN 206-1 to beton, którego skład jest podany w normie przyjętej w kraju stosowania betonu. W Polsce wprowadzono uzupełnienie normy PN-EN 206-1: Krajowe uzupełnienia PN-B-06265 Beton - część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. W tabeli 5.1.1.1/1. przedstawiono minimalne ilości cementu dla NBR.

W normie PN-EN 206-1 wprowadzono nowy podział betonów ze względu na gęstość. Beton zwykły to beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m^3 (w normie PN-88/B-06250 - 1800 kg/m^3), ale nieprzekraczającej 2600 kg/m^3 . Betony lekkie, to betony o gęstości nie mniejszej niż 800 kg/m^3 i nie większej niż 2000 kg/m^3 . Beton ciężki, to beton o gęstości powyżej 2600 kg/m^3 .

W normie PN-EN206-1 po raz pierwszy w Polsce jednoznacznie zdefiniowano beton wysokiej wytrzymałości. W ujęciu tej normy beton wysokiej wytrzymałości, to beton klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż C50/60 w przypadku betonu zwykłego lub ciężkiego oraz beton klasy wytrzymałościowej na ściskanie wyższej niż LC50/55 w przypadku betonu lekkiego.

W normie PN-EN 206-1 rozszerzono pojęcie betonu towarowego. W jej ujęciu beton towarowy, to beton dostarczony jako mieszanka betonowa przez osobę lub jednostkę niebędącą wykonawcą, a także beton produkowany przez wykonawcę poza miejscem budowy i beton produkowany na miejscu budowy, ale nie przez wykonawcę. Należy zwrócić uwagę, że najważniejszą cechą betonu towarowego jest fakt jego przekazania między różnymi jednostkami (wykonawca, producent) lub z jednego na drugie miejsce.

W nowej normie betonowej wprowadzono pojęcie wytrzymałości charakterystycznej f_{ck} (odpowiada wytrzymałości gwarantowanej w normie PN-88/B-06250). W ujęciu PN-EN 206-1 jest to wartość wytrzymałości, poniżej której może się znaleźć 5% populacji wszystkich oznaczeń wytrzymałości na ściskanie dla danej objętości betonu. Wytrzymałość charakterystyczną określa się po 28 dniach dojrzewania betonu. Ze względu na kształt próbek betonowych stosowanych do badań wytrzymałości na ściskanie, rozróżnia się wytrzymałość charakterystyczną oznaczoną na próbkach walcowych o średnicy 15 cm i wysokości 30 cm ($f_{ck, cyl}$) oraz wytrzymałość charakterystyczną oznaczoną na próbkach sześciennych o krawędzi 15 cm (f_{ck, cu, b_e})

b) Klasy wytrzymałościowe na ściskanie oraz kryteria zgodności

Klasa betonu według normy PN-88/B-06250 to symbol literowo-liczbowy (np. B30), klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie, a liczba po literze B oznaczała wytrzymałość gwarantowaną. W normie tej rozróżniano następujące klasy betonu: B7,5; B10; B12,5; B15; B17,5; B20; B25; B30; B35; B40; B50.

W normie PN-EN 206-1 wprowadzono klasy wytrzymałościowe na ściskanie dla betonów zwykłych i ciężkich (np. C20/25) oraz betonów lekkich (np. LC20/22). Po symbolu C (LC) pierwsza liczba oznacza minimalną wytrzymałość charakterystyczną oznaczoną na próbkach walcowych, druga liczba oznacza minimalną wytrzymałość charakterystyczną oznaczoną na próbkach sześciennych. W tabeli 5.1.1.2/1. przedstawiono klasy wytrzymałościowe na ściskanie betonów zwykłych i ciężkich wg PN-EN 206-1 oraz odpowiadające im klasy betonów wg PN-88/B-06250. W tabeli 1. przedstawiono klasy betonów lekkich.

W krajowym uzupełnieniu PN-B-06265 wprowadzono normowy beton recepturowy (NBR) produkowany w klasach wytrzymałości: C8/10, C12/15 oraz C16/20, dla których przyjęto odpowiednio oznaczenia: NBR 10, NBR 15 oraz NBR 20. W ujęciu PN-B-06265 do produkcji normowego betonu recepturowego należy używać cementu klasy 32.5R, kruszywa naturalnego (żwiru i piasku) i wody, bez możliwości modyfikacji jego składu dodatkami i domieszkami. Mieszkę betonową NBR można wytwarzać w trzech klasach konsystencji S1, S2 oraz S3.

Tabela 1. Klasy wytrzymałościowe na ściskanie betonów zwykłych i ciężkich

Klasa wytrzymałości na ściskanie według PN-EN206-1	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczona na próbkach walcowych $f_{ck, cyl}$ MPa	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczona na próbkach sześciennych $f_{ck, cube}$ MPa	Odpowiadająca klasa betonu wg PN-88/B-06250

C8/10		8	10	B10
C12/15		12	15	B15
C16/20		16	20	B20
C20/25		20	25	B25
C25/30		25	30	B30
C30/37		30	37	-
C35/45		35	45	-
C40/50		40	50	B50
C45/55		45	55	-
C50/60		50	60	-
C55/67	Betony wysoko- wartość- ciowe	55	67	-
C60/75		60	75	-
C70/85		70	85	-
C80/95		80	95	-
C90/105		90	105	-
C100/115		100	115	-

Tabela 2. Klasy wytrzymałościowe na ściskanie betonów lekkich

Klasa wytrzymałości na ściskanie		Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczona na próbkach walcowych $f_{ck\ cyl}$ [MPa]	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczona na próbkach sześciennych $f_{ck\ cube}$ [MPa]
LC8/9		8	9
LC12/13		12	13
LC16/18		16	18
LC20/22		20	22
LC25/28		25	28
LC30/33		30	33
LC35/38		35	38
LC40/44		40	44
LC45/50		45	50
LC50/55		50	55
LC55/60	Betony wysoko - wartościowe	55	60
LC60/66		60	66
LC70/77		70	77
LC80/88		80	88

Zgodnie z PN-88/B-06250 partia betonu mogła być zakwalifikowana do danej klasy, jeżeli jego wytrzymałość określona na próbkach w kształcie sześcianu o krawędzi 15 cm (przy liczbie prób mniejszej od 15) spełniała następujące wyniki:

$$R_{i \min} \geq \alpha \cdot R_b^g$$

gdzie:

$R_{i \min}$ ~ najmniejsza wytrzymałość na ściskanie uzyskana w badanej serii betonu,

α - współczynnik zależny od liczebności próbek; dla prób w ilości 3-4 współczynnik $\alpha =$

1,15; dla prób w ilości 5-8 współczynnik $\alpha = 1,10$ oraz dla prób w ilości 9-14 współczynnik $\alpha = 1,05$,

R_b - wytrzymałość gwarantowana.

W przypadku niespełnienia powyższego warunku beton mógł być zakwalifikowany do danej klasy, jeżeli zostały spełnione równocześnie dwa poniższe warunki:

$$R_{i \min.} \geq \alpha \cdot R_b^g \text{ oraz } R_{sr} \geq 1,2 R_b^g$$

gdzie:

R_{sr} - średnia wartość wytrzymałości na ściskanie badanego betonu.

W normie PN-EN206-1 wprowadzono kryteria zgodności dotyczące wytrzymałości na ściskanie betonu projektowanego. W zależności od rodzaju produkcji betonu rozróżnia się produkcję początkową i ciągłą. Za produkcję początkową uważa się produkcję do momentu uzyskania co najmniej 35 wyników badań, natomiast produkcję ciągłą osiąga się, gdy uzyska się minimum 35 wyników badań w okresie do 12 miesięcy. Pomimo tego w trakcie produkcji ciągłej producent może przyjąć plan pobierania próbek, jak w przypadku produkcji początkowej. W przypadku gdy producent wstrzymał produkcję na okres dłuższy niż 12 miesięcy, należy przyjąć kryteria, częstotliwość pobierania próbek i badania, jak dla produkcji początkowej. W zależności od rodzaju produkcji betonu uzależnia się plan pobierania i badania próbek. Minimalną częstotliwość pobierania próbek do oceny zgodności przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Minimalna częstotliwość pobierania próbek do oceny zgodności

Produkcja	Minimalna częstotliwość pobierania próbek		
	Pierwsze 50 m ³ produkcji	Po pierwszych 50 m ³ produkcji*1*	
		Beton z certyfikatem kontroli produkcji	Beton bez certyfikatu kontroli produkcji
Początkowa (do momentu uzyskania co najmniej 35 wyników badań)	3 próbki	1 próbka/200 m ³ lub 2 próbki/tydzień produkcji	1 próbka/150 m ³ lub 1 próbka na dzień produkcji
Ciągła ² (po uzyskaniu co najmniej 35 wyników badań)		1 próbka/400 m ³ lub 1 próbka/tydzień produkcji	

1. Pobieranie próbek powinno być rozłożone w czasie produkcji i nie zaleca się pobierania więcej niż 1 próbki z każdego 25 m³ mieszanki.

2. Gdy odchylenie standardowe ostatnich 15 wyników przekracza 1.37 σ , częstotliwość pobierania próbek należy zwiększyć do częstotliwości wymaganej dla produkcji początkowej, do uzyskania następnych 35 wyników (σ - odchylenie standardowe populacji).

Na podstawie przeprowadzonych badań wytrzymałości na ściskanie należy dokonać oceny zgodności, korzystając z kryteriów podanych w tabeli 4.

Tabela 4. Kryteria zgodności dotyczące wytrzymałości na ściskanie

Produkcja	Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie w zbiorze	Kryterium 1	Kryterium 2
		Średnia z „n” wyników (f_{cm}) MPa	Dowolny pojedynczy wynik badania (f_{ci}) MPa
Początkowa	3	$f_{cm} - f_{ck} (\text{cube/cyl}) + 4$	$f_{ci} - f_{ck} (\text{cube/cyl}) \sim 4$
Ciągła	min 15	$f_{cm} - f_{ck} (\text{cube/cyl}) + 1-48\sigma$	$f_{ci} - f_{ck} (\text{cube/cyl}) \sim 4$

f_{ck} ~ wytrzymałość charakterystyczna.

f_{cm} - średnia wytrzymałość betonu na ściskanie.

f_{ci} ~ pojedynczy wynik badania wytrzymałości na ściskanie.

c) Klasy konsystencji mieszanki betonowej

Konsystencja mieszanki betonowej według PN-88/B-06250 to stopień jej ciekłości. W tej normie dokonano podziału konsystencji na pięć stopni: wilgotną K-1, gęstoplastyczną K-2, plastyczną K-3, półciekłą K-4 oraz ciekłą K-5.

W nowej normie betonowej PN-EN 206-1 stopnie ciekłości mieszanki betonowej zastąpiono klasami konsystencji badanymi czterema metodami: opadem stożka (przebieg badania podano w normie PN-EN 12350-2), metodą Vebe (PN-EN 12350-3), metodą stopnia zagęszczalności (PN-EN 12350-4) i metodą rozplywu (PN-EN 12350-5). Dwie ostatnie metody badań nie były stosowane w starej normie betonowej.

Zgodnie z PN-EN 206-1 wyróżnia się następujące klasy konsystencji: od S1 do S5 dla metody stożka opadowego; od V0 do V4 dla metody Vebe; od CO do C3 dla metody stopnia zagęszczalności oraz od FI do F6 dla metody rozplywu.

W tabelach 5.- 6. przedstawiono nowe klasy konsystencji w zależności od metody badania oraz odpowiadające im stopnie ciekłości wg PN-88/B-06250.

Tabela 5. Klasy konsystencji według metody opadu stożka

PN-EN 206-1		PN-88/B-06250	
Klasa	Opad stożka mm	Opad stożka mm	Stopnie ciepłosci
S1	10-40	20-50	Plastyczna
S2	50-90	60-110	Półciekła
S3	100-150	120-150	Ciekła
S4	160-210	Brak odpowiednika	Brak odpowiednika
S5	>210		

Tabela 6. Klasy konsystencji według metody Vebe

PN-EN 206-1		PN-88/B-06250	
Klasa	Czas Vebe sekundy	Czas Vebe sekundy	Stopnie ciepłosci
V0	>31	a 28	Wilgotna
V1	30-21	27-14	Gęstoplastyczna
V2	20-11		
V3	10-6	13-7	Plastyczna
V4	5-3	>6	Półciekła

Tabela 7. Klasy konsystencji według metody stopnia zagęszczalności

Klasa	Stopień zagęszczalności	PN-88/B-06250
CO	> 1,46	Metoda niestosowana
C1	1,45-1,26	
C2	1,25-1,11	
C3	1,10-1,04	

Tabela 8. Klasy konsystencji według metody rozplywu

Klasa	Stopień rozplywu w mm	PN-88/B-06250
F1	<340	Metoda niestosowana
F2	350-410	
F3	420-480	
F4	490-550	
F5	560 - 620	
F6	>630	

d) Ograniczenia zawartości cementu i stosunku wody do cementu (W/C)

W normie PN-88/B-06250 dopuszczalne minimalne ilości cementu oraz największe wartości stosunku wodno-cementowego były uzależnione od rodzaju betonu (zbrojony, niezbrojony) oraz od warunków pracy betonu w konstrukcji - beton osłonięty/narażony na działanie czynników atmosferycznych, narażony na stały dostęp wody przed zamrażnięciem.

W normie PN-EN 206-1 po raz pierwszy w Polsce wprowadzono klasy ekspozycji betonu z uwagi na zagrożenia oddziaływaniem środowiska. Wyróżnia się zagrożenia spowodowane:

- karbonatyzacją (cztery klasy od XC1 do XC4) - do klasy XC1 można zakwalifikować betony wbudowane wewnątrz budynków o niskiej wilgotności powietrza oraz betony stale zanurzone w wodzie. Betony z których wykonane są fundamenty (także elementy prefabrykowane) kwalifikuje się do klasy XC2. Do klasy XC3 kwalifikuje się betony wbudowane wewnątrz budynków wysokiej wilgotności powietrza oraz betony wbudowane na zewnątrz, ale osłonięte przed wpływami czynników atmosferycznych. Klasa XC4 to klasa, do której kwalifikuje się elementy betonowe pracujące w środowisku cyklicznie suchym mokrym;
- chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej - strefa śródlądowa (trzy klasy od XD1 do XD3). Do klasy XD1 kwalifikuje się betony narażone na działanie chlorków z powietrza. Elementy basenów kąpielowych, zbiorniki przemysłowe do gromadzenia roztworów chlorkowych powinny być wykonane z betonu zakwalifikowanego do klasy ekspozycji XD2. Elementy betonowe (żelbetowe), z których wykonane są konstrukcje mostów, nawierzchnie dróg, parkingów narażonych na ciecze zawierające chlorki powinny być wykonane z betonu zakwalifikowanego do klasy ekspozycji XD3;
- chlorkami z wody morskiej - strefa nadmorska (klasy od XS1 do XS3). Elementy betonowe realizowane w pobliżu wybrzeży, narażone na owiew zasolonego powietrza powinny być wykonane z betonu zakwalifikowanego do klasy ekspozycji XS1. Do klasy XS2 kwalifikuje się betony, z których realizowane są elementy budowli morskich, w tym także zanurzone części konstrukcji morskich. Do klasy XS3 kwalifikuje się betony, z których realizowane są konstrukcje narażone na obmywanie wodą morską w wyniku falowania morza;
- naprzemiennymi cyklami zamrażania i odmrażania (cztery klasy od XF1 do XF4). Klasa XF1 to klasa, do której kwalifikuje się betony (elementy pionowe) umiarkowanie nasycone wodą bez środków odladzających. W tej klasie ekspozycji nie wymaga się stosowania środków napowietrzających. Pionowe elementy betonowe narażone na działanie czynników atmosferycznych oraz środków odladzających powinny być wykonane z betonu zakwalifikowanego do klasy ekspozycji XF2. Poziome elementy betonowe, silnie nasycone wodą bez środków odladzających, narażone na działanie mrozu powinny być wykonane z betonu zakwalifikowanego do klasy ekspozycji XS3. Betonowe powierzchnie dróg i mostów narażone na silne nasycenie wodą oraz odladzanie środkami chemicznymi powinny być wykonane z betonu zakwalifikowanego do klasy ekspozycji XF4. W betonach zakwalifikowanych do klas XF2, XF3, oraz XF4 wymagane jest napowietrzanie mieszanki betonowej;
- agresją chemiczną (trzy klasy od XA1 do XA3). Klasy ekspozycji XA1, XA2 oraz XA3

dotyczą betonów pracujących odpowiednio w środowisku słabo-, średnio- i silnie agresywnym;

- w krajowym uzupełnieniu PN-B-06265 wprowadzono dodatkowo trzy klasy ekspozycji betonu z uwagi na agresję wywołaną ścieraniem (od XM1 do XM3). Klasy ekspozycji XM1, XM2 oraz XM3 dotyczą betonów pracujących odpowiednio w środowisku umiarkowanie, silnie i ekstremalnie zagrożonym ścieraniem.

Wymagania odnośnie do składu betonu (minimalnej ilości cementu w kg/m^3 , maksymalnego stosunku wodno-cementowego oraz minimalnej klasy wytrzymałościowej) przyjmuje się na podstawie klasyfikacji betonu do danej klasy ekspozycji. W tabeli 5.1.1.4/1. przedstawiono klasy ekspozycji betonu wraz z wymaganiami odnośnie do składu betonu.

Tabela 9. Klasy ekspozycji betonu oraz wymagania odnośnie do składu mieszanki betonowej

Typ zagrożenia	Klasa ekspozycji	Minimalna ilość cementu kg/m^3	Maksymalne W/C	Minimalna klasa wytrzymałości
Brak agresji	XO	-	-	C12/15
Karbonatyzacja	XC1	260	0,65	C20/25
	XC2	280	0,60	C25/30
	XC3	280	0,55	C30/37
	XC4	300	0,50	C30/37
Korozja chlorkowa w strefie śródlądowej	XD1	300	0,55	C30/37
	XD2	300	0,55	C30/37
	XD3	320	0,45	C35/45
Korozja chlorkowa w strefie nadmorskiej	XS1	300	0,50	C30/37
	XS2	320	0,45	C35/45
	XS3	340	0,45	C35/45

Agresja spowodowana zamrażaniem i rozmrażaniem	XF1	300	0,55	C30/37
	XF2	300	0,55	C25/30
	XF3	320	0,50	C30/37
	XF4	340	0,45	C30/37
Agresja chemiczna	XA1	300	0,55	C30/37
	XA2	320	0,50	C30/37
	XA3	360	0,45	C35/45

Typ zagrożenia	Klasa ekspozycji	Minimalna ilość cementu kg/m^3	Maksymalne W/C	Minimalna klasa wytrzymałości
Agresja wywołana ścieraniem	XM1	300	0,55	C30/37
	XM2	300	0,55	C30/37
	XM3	320	0,45	C35/45

Dla normowego betonu recepturowego w krajowym uzupełnieniu PN-B-06265 wprowadzono minimalne zawartości cementu w kg/m^3 w zależności od klasy konsystencji. W tabeli 10. przedstawiono minimalne zawartości cementu klasy 32.5 na 1 m^3 betonu przy założeniu maksymalnej wielkości ziaren zastosowanego kruszywa 32 mm. Zawartość cementu należy zwiększyć w przypadku zastosowania kruszywa o wielkości ziaren do 16 mm - o 10% oraz o 20% w przypadku kruszywa o uziarnieniu do 8 mm. Normowy beton recepturowy można wbudowywać tylko w środowiskach odpowiadających klasom ekspozycji: XO, XCI oraz XC2.

Tabela 10. Minimalne ilości cementu klasy 32.5 w kg/m^3 dla normowego betonu recepturowego

Normowy beton recepturowy NBR	Klasy konsystencji		
	SI	S2	S3
NBR10	210	230	260
NBR 15	270	300	330
NBR 20	290	320	360

Analizując wymagania zawartości cementu w betonie, należy stwierdzić, że w nowej normie wprowadzono większe minimalne ilości cementu na 1 m^3 betonu oraz obniżono maksymalny współczynnik W/C do wartości 0,65.

Nowa norma betonowa PN-EN206-1 Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność to norma o bardzo obszernej treści, aczkolwiek zdecydowanie odmienna od starej normy PN-B/88-06250.

Norma PN-EN206-1 wydaje się normą znacznie trudniejszą w odbiorze, sprawiającą wiele trudności w zrozumieniu nowych wymagań zarówno przez wykonawców robót betonowych, jak i producentów betonu. Pierwsze czytanie normy powoduje, że czytający może mieć problemy ze zrozumieniem jej treści. Norma ta jednak wprowadza szereg nowych, istotnych i bardzo trafnych zmian, między innymi bardzo dobrze reguluje zakres odpowiedzialności między zainteresowanymi stronami, tzn. osobą (firmą) specyfikującą, wykonawcą robót oraz producentem betonu. W normie PN-EN206-1 wyróżniono trzy betony: projektowany, recepturowy oraz normowy. Wydaje się, że najbardziej rozpowszechnionym w branży budowlanej będzie beton projektowany, gdzie odpowiedzialność za osiągnięcie wymaganych właściwości (podanych w specyfikacji) spoczywa na producencie. Zdaniem autora można powiedzieć, że beton projektowany jest najbardziej „bezpieczny” zarówno dla wykonawców robót budowlanych, jak i producentów betonu.

Odpowiedzialność za osiągnięcie wymaganych właściwości betonu recepturowego spoczywa na autorze recepty. W betonie recepturowym nie ma możliwości skontrolowania producenta, który we własnym interesie powinien udokumentować, że skład mieszanki betonowej zrealizował z odpowiednią dokładnością oraz zastosował składniki identyczne, jak w specyfikacji betonu.

Normowy beton recepturowy (NBR) to beton, który można wbudować do mniej odpowiedzialnych konstrukcji, pracujących w środowiskach odpowiadających klasom ekspozycji: XO, XCI oraz XC2. Dla NBR w krajowym uzupełnieniu nowej normy betonowej podano minimalne ilości cementu w kg/m^3 w zależności od klasy konsystencji. Wydaje się jednak, że beton NBR będzie rzadko stosowany w praktyce ze względu na wysoki koszt jego wytworzenia z powodu dość dużych minimalnych ilości cementu w 1 m^3 betonu.

W normie PN-EN206-1 po raz pierwszy jednoznacznie zdefiniowano beton wysokiej wytrzymałości oraz wprowadzono nowe oznaczenia i nowe klasy wytrzymałości betonów. Nie ma jednak spójności w oznaczeniach i klasach wytrzymałościowych betonów z obowiązującą jeszcze normą żelbetową. W normie PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie nadal obowiązują stare oznaczenia klas betonów. W tej normie wyróżniono następujące klasy betonów: B15, B20, B25, B30, B37, B45, B50, B55, B60. Kolejny brak spójności to fakt, że nawet w starej normie betonowej PN-88/B-06250 nie rozróżniano klas B37, B45, B55, B60, które funkcjonują w normie żelbetowej.

W normie PN-EN206-1 wprowadzono klasy konsystencji mieszanek betonowych w zależności od metod ich badania. I tak w metodzie opadu stożka wyróżniono klasy od SI do S5, w metodzie Vebe wyróżniono klasy od VO do V4, w metodzie stopnia zagęszczalności wyróżniono klasy od CO do C3,

a w metodzie rozplywu wyróżniono klasy od F1 do F6. Dwie ostatnie metody nie były stosowane w normie PN-88/B-06250. Zdaniem autora podawanie klas ciekłości mieszanek betonowych, stosując jedynie ich symbole, może sprawiać pewne trudności, zwłaszcza na budowie. Nazewnictwo według starej normy (wilgotna K-1, gęstoplastyczna K-2, plastyczna K-3, półciekła K-4 oraz cieka K-5) wydaje się bardziej obrazowe i czytelne.

G. Kontrola jakości

Sprawdzenie prawidłowości wykonania elementu betonowego w trakcie odbiorów częściowych przed zakryciem, sprawdzenie jakości materiałów i elementów, zachowanie zaleceń technologicznych i zgodności z projektem

H. Jednostka obmiaru

Objętość wylewek betonowych (m^3), ilość i jakość elementów wbudowywanych.

I. Odbiór

Odbiór końcowy, po odbiorach częściowych.

J. Podstawa płatności

Po obmiarach i po sprawdzeniu zapisów w dzienniku budowy.

K. Przepisy związane

I. Literatura:

- 1) A.M. Neville, *Właściwości betonu*, Polski Cement, Kraków, 2000.
- 2) C. Wolska-Kotańska, *Kształtowanie właściwości betonu pyłami krzemionkowymi*, Inżynieria i Budownictwo, 9, 1993.
- 3) A.M. Brandt, *Wpływ warstwy przejściowej na własności mechaniczne betonów wysokowartościowych (BBB)*, II Konf. Naukowo-Techniczna „Zagadnienia Materiałowe w Inżynierii Lądowej”, Matbud, Kraków - Mogilny 1998.
- 4) Brylicki W., *Kostka brukowa z betonu wibroprasowanego*, Polski Cement Sp. z o.o., Kraków 1998.
- 5) Stefański A., Walczak J. *Technologia robót budowlanych*, Arkady, Warszawa 1983.
- 6) Praca zbiorowa: *Poradnik majstra budowlanego*, Arkady, Warszawa 1992.
- 7) Praca zbiorowa: *Poradnik majstra budowlanego*, Arkady, Warszawa 2004.
- 8) Starosolski W., *Konstrukcje żelbetowe według PN-B-02364:2002*, Tom I, Wyd. Naukowe PWN. Warszawa 2003.
- 9) Praca zbiorowa pod red. Bohdana Lewickiego: *Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Komentarz naukowy do PN-B-03264:2002*, Wydawnictwo Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2005.

II. Normy:

- 1) PN-EN 206-1 *Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność*.
- 2) PN-88/B-06250 *Beton zwykły*.
- 3) PN-B-03264:2002 *Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie*.
- 4) PN-B-06265 Krajowe uzupełnienia PN-EN206-1 Beton-część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

- 5) PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej. Pobieranie próbek.
- 6) PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej. Badanie konsystencji metodą stożka opadowego.
- 7) PN-EN 12350-3 Badania mieszanki betonowej. Badanie konsystencji metodą Vebe.
- 8) PN-EN 12350-4 Badania mieszanki betonowej. Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności.
- 9) PN-EN 12350-5 Badania mieszanki betonowej. Badanie konsystencji metodą stolika rozplywowego.
- 10) PN-EN206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 11) PN-B/06250 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1. Beton - część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 12) PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- 13) PN-EN 12390-1 Badania betonu. Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
- 14) PN-EN12390-2 Badania betonu. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
- 15) PN-EN12390-4 Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych.
- 16) PN-EN 933-4:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczenie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.
- 17) PN-EN 933-8:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
- 18) PN-EN 933-3:1999 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
- 19) PN-EN 933-5:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
- 20) PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
- 21) PN-EN 933-2:1999 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Nominalne otwory sit badawczych.
- 22) PN-EN 1097-7:2001 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7. Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna.
- 23) PN-EN 1097-6:2002 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6. Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
- 24) PN-EN 1097-2:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczenia odporności na rozdrabianie.
- 25) PN-EN 1097-3:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.
- 26) PN-EN206-1 Beton, Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 27) PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- 28) PN-EN 197-1:2002 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- 29) PN-EN 197-2:2002 Cement - Część 2: Ocena zgodności.
- 30) PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu - Oznaczanie wytrzymałości.
- 31) PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu - Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
- 32) PN-EN 196-6:1997 Metody badania cementu - Oznaczanie stopnia zmielenia.

- 33) PN-EN 196-7:1997 Metody badania cementu - Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu.
- 34) PN-EN1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek wody, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- 35) PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.

REMONT DACHU WRAZ Z REMONTEM ZALANYCH POMIESZCZEŃ W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 6 W PRUSZKOWIE

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

ST – 01 ROBOTY BUDOWLANE ST-01/3 TYNKI

Rodzaje robót według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45215500-2 Obiekty użyteczności społecznej
45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
45324000-4 Tynkowanie

A. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem S.T. są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót tynkarskich dla zadania pod nazwą: **REMONT DACHU WRAZ Z REMONTEM ZALANYCH POMIESZCZEŃ W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 6 W PRUSZKOWIE**. Specyfikacja Techniczna stanowi dokument pomocniczy przy realizacji i odbiorze robót.

B. ZAKRES ROBÓT

Wykonanie tynków wewnętrznych i zewnętrznych.

C. MATERIAŁY

Zaprawa cementowo—wapienna, tynki cienkowarstwowe, wyprawa gipsowa

D. SPRZĘT

Poziomice, szczotki stalowe, skrzynia do zapraw, kielnia murarska, czerpak blaszany, poziomica, łaty kierująca i murarska, warstwomierz narożny, pion i sznur murarski, betoniarka elektryczna, wiadra; rusztowania systemowe, wciągniki, żuraw samojezdny,.

E. TRANSPORT

Samochód ciężarowy, rozładunek ręczny, dźwig pionowy, transport ręczny.

F. WYKONANIE ROBÓT

I. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA DO TYNKÓW I WYMAGANIA W STOSUNKU DO PODŁOŻY

1) *Podłoże betonowe*

Podłoże betonowe pod tynk powinno być równe, ale nie gładkie i dlatego powinno być wykonywane w deskowaniu z tarcicy niestругanej. Stosowane jest nawet nabijanie na deskowanie listewek w celu stworzenia wgłębień podobnych do niewypełnionych spoin w murze. Gładkie podłoże betonowe należy naciąć dłutami ręcznymi lub pneumatycznymi i następnie oczyścić z pyłu i kurzu.

Wystające z elementów monolitycznych stalowe pręty i kotwy powinny być usunięte, tak aby nie wchodziły w warstwę tynku lub zabezpieczone antykorozyjnie. Rury i przewody wodno-kanalizacyjne muszą być zaizolowane przed kondensacją pary wodnej.

Przygotowanie świeżego podłoża betonowego do tynkowania sprowadza się do czyszczenia go szczotkami, zmycia i zwilżenia. Dozwolone jest występowanie drobnych raków, niedopuszczalna jest łuszcząca się zendra na powierzchni elementów prefabrykowanych.

W przypadku zanieczyszczenia powierzchni betonowej olejem szalunkowym lub sadzą należy ją oczyścić za pomocą piaskowania lub specjalnych preparatów odtłuszczających.

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

Powierzchnie betonowe o wilgotności masowej przekraczającej 4% nie powinny być tynkowane, ponieważ w takim przypadku może dochodzić do obsuwania się mokrej zaprawy z powierzchni ściany. Powierzchnie betonowe osiągają wilgotność w przedziale 2,5-1% latem po 8 tygodniach od betonowania, zimą po 80 dniach bez mrozu.

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

Badania stanu podłoży betonowych można przeprowadzać wg tabeli 1.

Tabela 1. Lista kontrolna do sprawdzania stanu podłoża pod tynk

Cecha	Metoda kontroli i sprawdzania	Wynik kontroli	Środki zaradcze
wilgotność	wygląd	ciemny kolor	odczekać aż podłoże wyschnie
	próba dotyku	odczucie wilgoci	
	próba zwilżania	powolne wchłanianie wilgoci lub jej brak	
równość podłoża	sprawdzenie za pomocą łaty wg PN-80/B-10021 oraz PN-70/B-10025	nierówności	wyrównać, jeżeli nierówności są powyżej dopuszczalnych
przywierające ciała obce, kurz, zabrudzenia	wygląd	różnica w kolorze, zgrubienia	oczyszczenie przy pomocy szczotek, względnie wody i pozostawienie do wyschnięcia
	próba ścierania	kurzenie się	
luźne części podłoża	próba skrobania	odłupywanie się części podłoża	dokładne usunięcie zanieczyszczeń przy pomocy szczotek, mioteł
	próba dotyku	pylenie	
resztki oleju szalunkowego, środków anty-adhezyjnych	próba zwilżania	woda nie wsiąka (tworzy krople)	zmycie czystą wodą i pozostawienie do wyschnięcia lub zastosowanie środków specjalistycznych
	światło ultrafioletowe	fluorescencyjne świecenie	
słaba chłonność podłoża	wygląd	pow. błyszcząca	zastosować środki zwiększające przyczepność
	próba dotyku	pow. gładka	
	próba zwilżania	beton nie zmienia koloru z jasnego na ciemny	
złuszczenia i powierzchniowe odspojenia betonu	próba skrobania	odrywanie się, łuszczenie	szczotkowanie szczotką stalową, piaskowanie, szlifowanie
	próba zwilżania	niska chłonność podłoża, w miejscach zarysowań przebarwienia	
wykwity	wygląd	wykwity solne	szczotkowanie na sucho, naniesienie środka zwiększającego przyczepność

2) Podłoże z betonów komórkowych

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

Ściany murowane z bloczków betonu komórkowego przed tynkowaniem należy oczyścić z grudek zaprawy i tłustych zanieczyszczeń. Podobnie jak dla podłoża z materiałów ceramicznych za-

lecane jest wy drapanie spoin na głębokość 3 mm od lica muru. Następnie podłoże należy oczyścić szczotkami na sucho z kurzu i z pyłu.

W przypadku wykonywania tynków w okresie letnim podłoże z betonu komórkowego powinno być przed rozpoczęciem prac tynkarskich zwilżone wodą z zachowaniem ostrożności w ten sposób, aby woda nie wytworzyła na powierzchni warstwy błonko-wej. Dla tynków gipsowych należy stosować specjalne środki gruntujące wyrównujące chłonność podłoża.

Nie należy tynkować silnie zawilgoconych murów z betonu komórkowego.

Badania podłoża z betonu komórkowego można przeprowadzać wg tabeli 1.

W przypadku stwierdzenia w wyniku próby zwilżania silnej chłonności podłoża (bardzo szybka zmiana koloru z jasnego na ciemny), należy zastosować specjalistyczne środki wyrównujące chłonność.

3) Podłoże gipsowe lub gipsobetonowe

Podłoża gipsowe wymagają przesuszenia do zawartości 6% wilgoci (wagowo). Powierzchnia podłoża powinna być przygotowana przez porysowanie w skośną siatkę na głębokość 2-3 mm i oczyszczone z kurzu na sucho miękką szczotką oraz lekko zwilżone. Wszystkie części metalowe przylegające do tworzywa gipsowego powinny być zabezpieczone odpowiednim środkiem antykorozyjnym.

Badania podłoża gipsowego dotyczą sprawdzenia wilgotnościomierzem elektrycznym wilgotności masowej. Wilgotność podłoża nie powinna przekraczać 7% wag. Wymaganie to nie jest konieczne w przypadku wykonywania tynków gipsowych i gipsowo-wapiennych.

4) Podłoża z istniejącego tynku

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

5) Inne podłoża tynkarskie

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

II. WYKONYWANIE TYNKÓW ZWYKŁYCH

Sposób wykonywania tynków zwykłych jedno- i wielowarstwowych określony jest w normie PN-70/B-10100. Podział tynków na kategorie z ich charakterystyką przedstawiono w tabeli 2

Tabela 2. Podział tynków zwykłych

Odmiana tynku	Kategoria tynku	Charakterystyka tynku
Tynki surowe	O	Narzut jednowarstwowy bez wyrównania
	I	Narzut jednowarstwowy wyrównany kielnią
	Ia	Narzut jedno- lub dwuwarstwowy ściągany pacą
Tynki pospolite	II	Tynk dwuwarstwowy wyrównany od ręki, ale jednolicie zatarty packą
	III	Tynk trójwarstwowy zatarty packą na ostro
Tynki doborowe	IV	Tynk trójwarstwowy gładki zatarty packą
	IVf	Tynk trójwarstwowy o powierzchni starannie wygładzonej packą i zatartej packą obłożoną filcem
Tynki wypalane	IVw	Tynk trójwarstwowy z ostatnią warstwą z samego cementu zatartą packą stalową

III. WYMAGANIA STAWIANE MATERIAŁOM STOSOWANYM DO TYNKÓW ZWYKŁYCH

Do robót tynkarskich zgodnie z art. 10 Ustawy - Prawo Budowlane należy stosować materiały dopuszczone do powszechnego stosowania. Zaprawy zwykłe do wykonywania tynków przygotowywane na placu budowy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-90/B-14501. Suche mieszanki tynkarskie przygotowywane fabrycznie powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10109:1998 lub aprobat technicznych.

Spoiwa:

- cementy portlandzkie powinny spełniać wymagania normy PN-B-19701:1997 i nie mogą zawierać stwardniałych grudek;
- wapno powinno spełniać wymagania normy PN-B-30020:1999. Wapno gaszone zwykle nie powinno zawierać szkodliwych domieszek, takich jak np. rozpuszczalnych siarczków i chlorków, które powodują powstawanie wykwitów na tynku. Wapno musi być całkowicie zgaszzone, gdyż dogaszające się w tynku cząstki wapna tworzą pęcherze i powodują pęknięcia wyprawy;
- wapno hydratyzowane gaszone i sproszkowane fabrycznie powinno być wymieszane z wodą, w miarę możliwości na 24 do 36 godzin przed dosypaniem piasku. Wapno suchogaszzone hydrauliczne odznacza się długim okresem początkowym wiązania i większą wytrzymałością i odpornością na działanie wilgoci niż wapno gaszone zwykle i hydratyzowane;
- gips budowlany powinien spełniać wymagania normy PN-B-30031:1997. Gips palony powinien być suchy, niezwiędnięty i bez zanieczyszczeń. Gips tynkarski jest mieszanką gipsu budowlanego i estrichgipsu oraz dodatków uplastyczniających i polepszających właściwości zaprawy;
- glina stosowana do przygotowania zapraw cementowo - glinianych powinna zawierać 5 do 20% piasku, a nie może zawierać obcych zanieczyszczeń. Gлина powinna przeleżeć przez okres zimowy na otwartym powietrzu. Co najmniej 24 godziny przed przygotowaniem zaprawy glinę należy rozrobić wodą do konsystencji płynnej. Po usunięciu nadmiaru wody glinę dozuje się w postaci zawiesiny o konsystencji gęstej śmietany.

Kruszywa

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

Woda zarobowa

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

IV. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPOSOBU PRZYGOTOWANIA ZAPRAW DO ROBÓT TYNKOWYCH

Zaprawy do robót tynkowych należy przygotowywać z zachowaniem wymagań określonych w normie PN-90/B-14501.

Zaprawa wapienna

Skład objętościowy zaprawy powinien być dobierany doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki oraz od rodzaju wapna. Orientacyjne składy zapraw wapiennych w zależności od marek zaprawy i rodzaju wapna podano w tabeli 3

Tabela 3. Skład objętościowy zapraw wapiennych

Marka zaprawy	Proporcje objętościowe wapno:piasek	
	wapna hydratyzowanego	ciasta wapiennego

M0,3	1:3 do 1:4	1:3,5 do 1:4,5
M0,6	1:1 do 1:2,5	1:2 do 1:3
MI	-	1:1,5

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

Zaprawa cementowa

Skład objętościowy zaprawy cementowej należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz marki cementu, kierując się orientacyjnymi recepturami podanymi w tabeli 4.

Tabela 4. Skład objętościowy zapraw cementowych

Marka cementu	Proporcje objętościowe cement:piasek (suchych składników)					
	M2	M4	M7	M12	M15	M20
25	1:6	1:5	1:4	1:3	1:2	1:1
35	-	-	-	1:3,5	1:3	1:1,5

Zarówno przy mechanicznym, jak i ręcznym sposobie mieszania należy najpierw mieszać składniki sypkie (cement, piasek) aż do uzyskania jednolitej mieszaniny, a następnie dodać wodę i mieszać w dalszym ciągu, aż do uzyskania jednorodnej masy zaprawy.

Do wykonywania obrzutek pod tynki należy stosować zaprawy marek M4 - M12, natomiast do wykonywania warstwy wierzchniej zaprawy M4, M7.

Zaprawa cementowo-wapienna

Skład zapraw cementowo-wapiennych należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz od rodzaju cementu i wapna. Orientacyjny skład objętościowy można dobierać według tabeli 5.

Tabela 5. Skład objętościowy zapraw cementowo-wapiennych

Marka cementu	Proporcje objętościowe cement:wapno:piasek (suchych składników)				
	M0,6	MI	MI	M4	M7
25	1:2:12	1:2:9 do 1:2:12	1:0,5:4,5 do 1:1:6	-	-
35	-	-	-	1:1:6	1:0,5:4,5

Przy mieszaniu zarówno mechanicznym, jak i ręcznym należy najpierw mieszać składniki sypkie (cement, wapno suchogaszzone, piasek) aż do uzyskania jednorodnej mieszaniny. Następnie należy dodać wodę i w dalszym ciągu mieszać, aż do uzyskania jednorodnej zaprawy. Dodatki sypkie (np. dodatki uplastyczniające) należy zmieszać na sucho z cementem przed zmieszaniem z pozostałymi składnikami sypkimi.

W przypadku stosowania ciasta wapiennego, należy je rozprowadzić w wodzie przed dodaniem do składników sypkich.

Zaprawa gipsowa i gipsowo-wapienna

Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie w zależności od wymaganej marki zaprawy. Orientacyjny skład objętościowy można dobierać według tabeli 6.

Tabela 6. Skład objętościowy zapraw gipsowych i gipsowo-wapiennych

Marka zaprawy	Proporcje objętościowe dla zaprawy	
	gipsowej gips:piasek	gipsowo-wapiennej gips:wapno:piasek
MI	-	1:1,5:4,5
M2	1:3	1:0,5:3 do 1:2:4

M4	1:2	1:0,5:1 do 1:0,5:2
----	-----	--------------------

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

V. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU TYNKÓW ZWYKŁYCH

1) Wymagania dotyczące wykonywania tynków zwykłych

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

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

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

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

Grubość i odchyłki tynków jednowarstwowych powinny wynosić:

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

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

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

Na podłożach ceramicznych z betonów kruszywo-wych lub komórkowych obrzutkę wykonuje się z zaprawy cementowej 1:1 o konsystencji odpowiadającej 10 do 12 cm zagłębienia stożka pomiarowego.

Na podłożach drewnianych obrzutka wykonywana jest z zaprawy gipsowo-wapiennej 0,1:1:2 (gips:ciasto wapienne:piasek), gliniano-cementowej o stosunku 1:0,6:8. Konsystencja zaprawy powinna odpowiadać 7 do 10 cm zanurzenia stożka pomiarowego.

Grubość narzutu wraz z podkładem powinna wynosić:

- na podłożach ceramicznych i betonowych: 3 do 4 mm (obrzutka natryskowa),
- na podłożu drewnianym 20 mm łącznie z podkładem.

Narzut powinien być наносzony po związaniu obrzutki. Marka zaprawy użytej na narzut powinna być niższa niż zaprawy zastosowanej na obrzutkę. Na narzut powinny być stosowane zaprawy:

- wapienne: z wapna hydratyzowanego o stosunku 1:3, z ciasta wapiennego o stosunku 1:2 (wapno o zawartości 80% CaO), 1:3 (wapno o zawartości 88% CaO), 1:4 (wapno o zawartości 95% CaO),
- wapienno-gipsowe z dodatkiem gipsu w ilości 10% w stosunku do wapna przy tynkowaniu ścian oraz 30% przy tynkowaniu stropów,
- cementowo-wapienne: do tynków nienarażonych na zawilgocenie o stosunku 1:2:10

(cement:ciasto wapienne:piasek), do tynków zewnętrznych o stosunku 1:1:5, do tynków narażonych na zawilgocenie 1:0,3:4,

- cementowe: do tynków nienarażonych na zawilgocenie 1:4, do tynków narażonych na zawilgocenie 1:3,

- cementowo-gliniane: do tynków nienarażonych na zawilgocenie o stosunku 1:2,5:10 (cement:rzadkie ciasto gliniane:piasek), do tynków narażonych na zawilgocenie 1:1,5:8,5.

Zaprawa użyta na narzut powinna mieć konsystencję odpowiadającą 7 do 10 cm zanurzenia stożka pomiarowego. W przypadku wykonywania tynków na ścianach z nienasiąkliwego kamienia łamanego należy stosować zaprawę o konsystencji odpowiadającej 4 do 7 cm zanurzenia stożka pomiarowego.

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

Obrzutka i narzut tynków trójwarstwowych muszą być wykonywane zgodnie z wymaganiami dla tynków dwuwarstwowych kat. II. Przed związaniem narzutu należy nanieść warstwę gładzi z zaprawy o marce niższej niż marka zaprawy użytej na narzut (nie dotyczy to tynków wypalanych). Na gładź mogą być stosowane zaprawy:

- wapienne o stosunku 1:3,1:2,5 lub 1:2,
- gipsowo-wapienne z dodatkiem gipsu nie większym niż 20% w stosunku do objętości wapna,
- cementowo-wapienne: w tynkach nienarażonych na zawilgocenie o stosunku 1:1:4 (cement:ciasto:wapienne:piasek), w tynkach narażonych na zawilgocenie 1:1:2.

Konsystencja zaprawy użytej na gładź powinna odpowiadać 7 do 10 cm zanurzenia stożka pomiarowego.

Tynki trójwarstwowe kat. III powinny mieć gładź jednolicie zatartą na gładko pacą drewnianą lub styropianową. Podczas zacierania warstwa gładzi powinna być mocno dociskana do warstwy narzutu. Do wykonywania gładzi tynków zwykłych kat. III należy do zaprawy stosować piasek drobny o uziarnieniu 0,25 do 0,5 mm.

Tynki doborowe kat. IV i IVf muszą mieć narzut dokładnie wyrównany według pasów lub listew. Do wykonywania gładzi tynków doborowych należy stosować zaprawę z zastosowaniem bardzo drobnego piasku przechodzącego przez sito o prześwicie 0,25 mm. Gładź tynków kat. IV powinna być starannie wygładzona pacą drewnianą, styropianową lub metalową, tak aby otrzymać równą i bardzo gładką powierzchnię tynku.

Powierzchnia gładzi tynków doborowych kat. IVf (filcowanych) po jej związaniu powinna być powleczone rzadką tłustą zaprawą i starannie zatarta pacą obłożoną filcem. Powierzchnia tynku kat. IVf powinna być równa, bardzo gładka, matowa, bez widocznych ziarenek piasku.

Tynki wypalane powinny mieć narzut wykonywany z zaprawy cementowej 1:2 i wyrównany według pasów lub listew. Gładź tynków wypalanych wykonywana jest po stężeniu zaprawy narzutu i zacierana pacami stalowymi lub z blachy miedzianej z jednoczesnym posypywaniem zacieranej powierzchni mieszanką cementu i piasku przesianego przez sito o oczkach 0,25 mm. W końcowym etapie zacierania powierzchnię posypuje się samym cementem i skrapia wodą. Uzyskana powierzchnia tynków powinna być bardzo gładka, z połyskiem o ciemnym zabarwieniu. Nie wolno dosypywać do cementu zmielonego grafitu, sadzy itp.

Receptura zaprawy dla tynków zwykłych wykonywanych mechanicznie jest ustalana każdorazowo po dostarczeniu nowej partii składników lub po zmianie ich wilgotności. Orientacyjny skład objętościowy konsystencja zapraw powinny być następujące:

- obrzutka – cement:ciasto wapienne (lub wapno hydratyzowane):piasek w stosunku 1:1:9, konsystencja odpowiadająca 11 cm zanurzenia stożka pomiarowego,
- narzut - ciasto wapienne (lub wapno hydratyzowane):piasek w stosunku 1:3, konsystencja odpowiadająca 9 do 10 cm zanurzeniu stożka pomiarowego,
- gładź - ciasto wapienne (lub wapno hydratyzowane):piasek w stosunku 1:1,5, konsystencja odpowiadająca 11 do 13 cm zanurzeniu stożka pomiarowego.

Wymaga się, aby czas 1 cyklu mieszania zaprawy od chwili załadowania do mieszarki ostatniego składnika nie był krótszy niż 2 minuty. Przed rozpoczęciem pracy należy przepompować przez węże minimum 2 wiadra mleka wapiennego w celu zwiększenia poślizgu zaprawy.

Podczas tynkowania należy zachować optymalną odległość końcówki tynkarskiej od powierzchni tynkowanej. Odległość ta powinna wynosić:

- podczas nanoszenia obrzutki i gładzi:
 - przy średnicy 11 do 12 mm - 40 cm,
 - przy średnicy 13 do 14 mm - 30 cm;
- podczas nanoszenia narzutu:
 - przy średnicy 11 do 12 mm - 20 cm,
 - przy średnicy dyszy 13 do 14 mm - 18 cm.

Podczas wykonywania tynków mechanicznych można wykonywać narzut bezpośrednio na ścianach o dobrej przyczepności. Na stropach i ścianach betonowych konieczne jest wykonanie obrzutki. Narzut powinien być ściągany pacą drewnianą lub styropianową. Gładź może być наносzona i zacierana mechanicznie lub ręcznie. Przy mechanicznym nanoszeniu gładzi należy zaprawę narzucać pasmami, tak aby grubość gładzi po ręcznym jej wyrównaniu wynosiła 2 mm.

2) Warunki techniczne odbioru tynków zwykłych

Odbiór tynków następuje po stwierdzeniu zgodności ich wykonania z zamówieniem, którego przedmiot określają projekt budowlany, specyfikacja techniczna (w przypadku robót prowadzonych w trybie zamówień publicznych), a także dokumentacja powykonawcza określająca uzgodnione zmiany dokonane w toku wykonywania prac tynkarskich. Zgodność wykonania tynków zwykłych stwierdza się na podstawie porównania wyników badań kontrolnych z wymaganiami i tolerancjami określonymi w normie PN-70/B-10100. Tynk może być odebrany, jeśli wszystkie wyniki badań kontrolnych są pozytywne. Jeżeli chociaż jeden wynik badania daje wynik negatywny, tynk nie powinien być przyjęty. W takim przypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

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

Protokół odbioru gotowych tynków powinien zawierać:

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

Przy wykonywaniu tynków zwykłych przed przystąpieniem do wykonania obrzutki powinien być również przeprowadzony odbiór międzyoperacyjny podłoża. W przypadku gdy odbiór podłoża odbywa się po dłuższym czasie od jego wykonania, należy go przed odbiorem oczyścić i zmyć wodą. Podłoże, w zależności od rodzaju, powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w punkcie 7.7.3. Wyniki odbioru podłoża powinny być wpisane do dziennika budowy i potwierdzone podpisem inspektora nadzoru i kierownika budowy.

Badania kontrolne tynków zwykłych

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

Powierzchnie tynków powinny tworzyć płaszczyzny pionowe lub poziome, albo powierzchnie krzywe według obrysu podanego w dokumentacji budowlanej. Dopuszczalne odchylenia promieni krzywizny faset, wnęk itp. w stosunku do projektowanego promienia nie powinny być większe niż 7 mm dla tynków kategorii II i III oraz 5 mm dla tynków kategorii IV i IVf. Kąty dwusienne powinny być proste lub inne zgodne z przewidzianymi w dokumentacji.

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

Sprawdzenia materiałów należy dokonywać przez kontrolę przedłożonych dokumentów w celu stwierdzenia zgodności użytych materiałów z wymaganiami odpowiednich norm i dokumentacji projektowej.

Zaprawy użyte do wykonania tynków powinny być przygotowane w sposób określony w punkcie 7.7.6. i muszą spełniać wymagania następujących norm:

- zaprawy wapienne wg PN – 65/B-14502,
- zaprawy cementowe wg PN-65/B-14504,
- zaprawy gipsowe wg PN-75/B-14505,
- zaprawy cementowo-wapienne wg PN-65/B-14503,
- zaprawy gipsowo-wapienne wg PN-75/B-14505.

Piasek stosowany do zapraw służących do wykonywania tynków musi odpowiadać wymaganiom normy BN-69/6721-04. Na warstwy spodnie tynków: obrzutki i narzutu należy stosować piasek odmiany II, a na wierzchnią warstwę tynków o gładkiej powierzchni należy stosować piasek odmiany III.

Materiały, których jakość nie jest potwierdzona odpowiednim zaświadczeniem, a które budzą pod tym względem wątpliwości, powinny być zbadane laboratoryjnie.

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

podłoża wg PN-71/B-04500.

Minimalne wartości sił przyczepności tynków zwykłych do podłoża z materiałów ceramicznych, pustaków lub bloków betonowych wg normy PN-70/B-10100 przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7. Wymagane siły przyczepności tynków zwykłych do podłoża

Rodzaj tynku	Minimalna przyczepność tynku do podłoża KG/cm ²
wapienny	0,10
cementowo-wapienny, gipsowo-wapienny, cementowo-gliniany	0,25
gipsowy	0,40
cementowy	0,50

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

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

W przypadku badania tynków o powierzchni większej niż 5000 m² należy na każde 1000 m² wyciąć jeden dodatkowy otwór. Wymaganą grubość tynków zwykłych w zależności od kategorii i rodzaju podłoża należy przyjmować wg tabeli 8.

Tabela 8. Wymagane grubości tynków zwykłych badania grubości tynku

Kategoria tynku	Podłoże lub podkład	Grubość tynku mm	Dopuszczalne odchyłki mm
0	cegła, beton, drobnowymiarowe	12	-6
I i Ia	elementy ceramiczne i betonowe	+4	10
II	jak wyżej oraz płyty wiórowo--cementowe itp.	15	-5 20
	siatka stalowa lub druciano--ceramiczna, otrzciniowanie	+3	
III, IV, IVf, IVw	podłoże gipsowe i gipsobetonowe	12	-4 +2
	cegła, beton, drobnowymiarowe elementy ceramiczne i betonowe, płyty wiórowo-cementowe itp.	18	
	siatka stalowa lub druciano--ceramiczna, otrzciniowanie	23	

Badania wyglądu powierzchni otynkowanych przeprowadza się za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru. Gładkość powierzchni otynkowanej ocenia się przez potarcie tynku dłonią. Wymagania dotyczące wyglądu powierzchni otynkowanych w zależności od liczby warstw tynku, sposobu wykonania i kategorii tynku określone w normie PN-70/B-10100 przedstawiono w tabeli 9.

Tabela 9. Wymagania dotyczące wyglądu powierzchni tynków zwykłych

Liczba warstw	Sposób wykonania	Wygląd powierzchni	Kategoria tynku	Odmiana tynku
---------------	------------------	--------------------	-----------------	---------------

Tynki jedno warstwowe	Narzut uzyskany przez równomierne obrzucenie powierzchni podłoża zaprawą	Nierówna, z widocznymi poszczególnymi rzutami z kielni i możliwymi niewielkimi prześwitami podłoża	0	Tynki surowe
	Jw., ale wyrównane kielnią	Bez prześwitów podłoża - większe zgrubienie wyrównane	I	
	Jw., ale po narzuceniu ściągane pacą	Z grubsza wyrównana	Ia	
Tynki dwuwarstwowe	Obrzutka + narzut wyrównany od ręki, a następnie jednolicie zatarty na ostro	Równa, ale szorstka	II	Tynki pospolite
Tynki trój warstwowe	Obrzutka + narzut + gładź jednolicie gładko zatarta	Równa i gładka	III	
	Obrzutka + narzut dokładnie wyrównany według pasów lub listew + gładź starannie wygładzona packą drewnianą lub metalową	Równa i bardzo gładka	IV	Tynki doborowe
	Jw. z tym, że gładź po związaniu zostaje pociągnięta rzadką tłustą zaprawą, a następnie starannie zatarta packą obłożoną filcem	Równa, bardzo gładka, matowa, bez widocznych ziarenek piasku	IVf	
	Jak tynki dwuwarstwowe + gładź wykonana po dostatecznym stężeniu zaprawy narzutu przez zacieranie packą metalową z jednoczesnym posypywaniem zacieranej powierzchni mieszaniną cementu i piasku przesianego przez sito o prześwicie 0,25 mm, a w końcowym etapie pracy - samym cementem i skrapianiem powierzchni wodą	Równa, bardzo gładka z połyskiem, o ciemnym zabarwieniu	IVw	Tynki wypalane

Tynki nieprzewidziane do malowania powinny mieć na całej powierzchni barwę jednakową i o tym samym natężeniu, bez smug i plam. Dla wszystkich odmian tynku niedopuszczalne są następujące wady:

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

Pęknięcia na powierzchni tynków są niedopuszczalne, z wyjątkiem tynków surowych, w których dopuszcza się włoskowate rysy skurczowe. Wypryski i spęczenia powstające na skutek obecności nie-zgaszonych cząstek wapna, gliny itp. są niedopuszczalne dla tynków pocienionych, pospolitych, doborowych i wypalanych, natomiast dla tynków surowych są dopuszczalne w liczbie do 5 sztuk na 10 m² tynku.

Widoczne miejscowe nierówności powierzchni otynkowanych wynikające z techniki wykonania tynku (np. ślady wygładzania kielnią lub zacierania packą) są niedopuszczalne dla tynków doborowych, a dla tynków pospolitych dopuszczalne są o szerokości i głębokości do 1 mm oraz długości do 5 cm w liczbie 3 sztuk na 10 m² powierzchni otynkowanej.

Badania kontrolne odchylenia powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenia krawędzi od linii prostej należy przeprowadzać za pomocą przykładania do powierzchni tynku i do krawędzi łąty kontrolnej o długości 2 m, a w przypadku gdy powinny one stanowić powierzchnie lub linie krzywe - odpowied-

niego wzornika wykonanego w skali 1:1. Odchylenia sprawdza się przez pomiar wielkości prześwitu między łatą (lub wzornikiem) a powierzchnią lub krawędzią tynku z dokładnością do 1 mm.

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

Sprawdzenie kąta między przecinającymi się płaszczyznami należy przeprowadzać kątownicą i łatą kontrolną. Badanie polega na pomiarze prześwitu między łatą i powierzchnią tynku w odległości 1 m od wierzchołka mierzonego kąta.

Dopuszczalne odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi zewnętrznych tynków kategorii II-IV nie powinny być większe niż 10 mm na wysokości jednej kondygnacji oraz 30 mm na wysokości całego budynku.

Dopuszczalne odchylenia od jakości tynków zwykłych wewnętrznych (cementowych, cementowo-wapiennych, wapiennych i gipsowych) wg PN-70/B10100 przedstawiono w tabeli 10.

Tabela 10. Dopuszczalne odchylenia od jakości tynków zwykłych

Kategoria tynku	Odchylenia 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	
0 1 Ia	Nie podlegają sprawdzeniu			
II	Nie większe niż 4 mm na całej długości łaty kontrolnej 2 m	Nie większe niż 3 mm na 1 m	Nie większe niż 4 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 10 mm na całej powierzchni ograniczonej przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	Nie większe niż 4 mm na 1 m
III	Nie większe niż 3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości	Nie większe niż 2 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 4 mm w po-	Nie większe niż 3 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 6 mm na całej	Nie większe niż 3 mm na 1m
Kategoria tynku	powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	od kierunku		przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
	łaty kontrolnej 2 m	mieszczeniach do 3.5 m wysokości oraz nie więcej niż 6 mm w pomieszczeniach powyżej 3.5 m wysokości	powierzchni ograni- czonej przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	
IVIVflvw	Nie większe niż 2 mm i w liczbie	Nie większe niż 1.5 mm na 1 m	Nie większe niż 2 mm na 1 m	Nie większe niż 2 mm na 1 m
	nie większej niż 2 na całej długości łaty kontrolnej 2 m	i ogółem nie więcej niż 3 mm w po- mieszczeniach do 3.5 m wysokości oraz nie więcej niż 4 mm pomieszcze- niach powyżej 3.5 m wysokości	i ogółem nie więcej niż 3 mm na całej powierzchni ograni- czonej przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	

Badania kontrolne tynków na stykach, narożach, obrzeżach i przy szczelinach dylatacyjnych należy przeprowadzać wzrokowo oraz przez pomiar równoległe z badaniem wyglądu powierzchni otynkowanych.

Naroża oraz wszelkie obrzeża tynków powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją, np. zakończone na ostro, zaokrąglone lub zukosowane. Gzymsy i podokienniki zewnętrzne powinny być zabezpieczone obróbkami blacharskimi z kapinosami. W miejscach narażonych na uszkodzenie mechaniczne, takich jak np. przejścia i pomieszczenia o dużym ruchu oraz w zakładach przemysłowych otynkowane naroża powinny być chronione metalowymi kształtownikami lub wpuszczonymi w

tynk narożnikami z blachy ocynkowanej.

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

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

VI. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU TYNKÓW WYKONYWANYCH Z MIESZANEK TYNKARSKICH ZAWIERAJĄCYCH GIPS

Suche mieszanki gipsowe, składające się ze specjalnie dobranych spoiw, wypełniaczy i domieszek modyfikujących własności robocze oraz cechy reologiczne zapraw przyczyniły się do znacznego postępu w zakresie realizacji robót wykończeniowych. Mieszanki te są gotowe do użycia natychmiast po zarobieniu wodą zarobową. Modyfikowane spoiwa gipsowe ze względu na przeznaczenie można podzielić na:

- gipsy tynkarskie,
- gipsy szpachlowe,
- tynki cienkowarstwowe,
- gładzie.

Gipsy tynkarskie są to mieszanki oparte na spoiwie gipsowym z dodatkiem wypełniaczy mineralnych oraz chemicznych środków modyfikujących, nadających uzyskanej zaprawie plastyczność, łatwość obróbki i podnoszących przyczepność do podłoża. Poszczególne typy gipsów tynkarskich charakteryzuje różne zużycie na każdy mm grubości wyprawy: lekki - 0,8 kg/m², standard - 1,2 kg/m² oraz obróbka i zastosowanie. Obecnie stosowane są następujące typy gipsów tynkarskich:

- gips tynkarski maszynowy GTM standard przeznaczony do wykonywania wewnętrznych wypraw tynkarskich sposobem zmechanizowanym,
- gips tynkarski maszynowy GTM lekki,
- gips tynkarski ręczny GTR przeznaczony do ręcznego tynkowania,
- gips tynkarski cienkowarstwowy do wykonywania wypraw tynkarskich o grubości 3-6 mm.

Wszystkie rodzaje gipsowych mieszanek tynkarskich są przeznaczone do stosowania na wszystkie podłoża mineralne (beton, cegła ceramiczna, cegła silikatowa, beton komórkowy). Tynków gipsowych nie powinno się wykonywać jedynie na podłożach drewnianych, metalowych oraz z tworzyw sztucznych.

gipsy szpachlowe Gipsy szpachlowe są mieszankami na bazie gipsu półwodnego z dodatkiem wypełniaczy mineralnych oraz chemicznych środków modyfikujących. Zawierają komponenty, dzięki którym uzyskane zaprawy są plastyczne i łatwe w obróbce. Gipsy szpachlowe typu G służą do wyrównywania i szpachlowania podłoży gipsowych, np. płyt gipsowych, tynków gipsowych. Gipsy szpachlowe F przeznaczone są do spoinowania połączeń płyt g-k wraz z siatką zbrojącą oraz wypełnienia niewielkich uszkodzeń powierzchni ścian i sufitów z płyt g-k wewnątrz pomieszczeń. Gipsy szpachlowe B stosowane są do wyrównywania

podłoży wykonanych z betonu, tynków cementowych i cementowo-wapiennych oraz wykonywania gładzi na tych podłożach. Mogą być nakładane na gładkie podłoża budowlane lub na odnawialne stare podłoża tynkarskie.

Tynki cienkowarstwowe i gładzie są to gotowe mieszanki produkowane na bazie spoiwa gipsowego lub mączki anhydrytowej z dodatkiem wypełniaczy mineralnych oraz składników poprawiających plastyczność i reologię. Gładzie gipsowe i tynki cienkowarstwowe służą do wykonywania pocienionych wypraw na równych podłożach betonowych oraz na tynkach cementowych i cementowo-wapiennych wewnątrz pomieszczeń.

Wszystkie wyżej wymienione mieszanki podlegają ocenie właściwości fizycznych i użytkowych zgodnie z wymaganiami i metodami badawczymi określonymi w normach:

- PN-B-30042:1997 Spoiwa gipsowe - Gips szpachlowy, tynkarski i klej gipsowy.
- PN-B-30041:1997 Spoiwa gipsowe - Gips budowlany.

1) Wymagania dotyczące wykonywania tynków i gładzi z mieszanek tynkarskich zawierających gips

Przyczepność tynku gipsowego zależy głównie od rodzaju podłoża. Do właściwości podłoża należy zawsze dostosować rodzaj gipsu tynkarskiego oraz technikę wykonawczą. Należy zawsze przed rozpoczęciem prac tynkarskich sprawdzić, czy nie występuje jeden z czynników, które mogą powodować odpadanie tynków gipsowych:

- niewłaściwie przygotowane podłożo betonowe, zapylone lub zabrudzone smarami technologicznymi,

- zamarznięte podłoże, bardzo gładkie lub nieoczyszczone ze środków antyadhezyjnych,
- tynkowanie mokrego betonu,
- brak lub niewłaściwy środek gruntujący.

Na podłoże betonowe można nakładać tynk gipsowy nie wcześniej niż 8 tygodni od rozdeskowania. Wilgoć zawarta w betonie może wpływać na osłabienie przyczepności międzywarstwowej i spowodować odspojenie tynku do podłoża. Mechanizm tego zjawiska jest następujący:

- powstają naprężenia ścinające między podłożem betonowym a tynkiem w wyniku skurczu betonu powodujące powstawanie rys skurczowych,
- z betonu na powierzchnię tynku migrują związki rozpuszczalne, wpływające niekorzystnie na przyczepność międzywarstwową tynku i podłoża, co dalej powoduje łuszczenie i barwienie wykłity na powierzchni tynku,
- gips po wyschnięciu tynku rozpuszcza się i rekrystalizuje, co grozi obniżeniem wytrzymałości i przyczepności tynku do podłoża.

Suche podłoże betonowe pod tynki gipsowe powinno być zagruntowane środkami gruntującymi redukującymi chłonność podłoża i zwiększającymi przyczepność. Do podłoży betonowych i żelbetonowych przeznaczone są środki gruntujące głównie w postaci dyspersji polimerowych, wypełnione grubym wypełniaczem mineralnym. Tworzą one warstwę kontaktową w postaci tzw. mostka adhezyjnego, pozwalającego na oddzielenie podłoża betonowego od tynku gipsowego w celu zapobiegania niekorzystnym reakcjom na ich styku. Cechą zasadniczą środków gruntujących zastosowanych do mostkowania musi być dobra przyczepność oraz odporność na środowisko alkaliczne.

W przypadku wątpliwości dotyczących wytrzymałości podłoża i występowania rys należy dodatkowo zastosować zbrojenie tynku siatką tynkarską.

W przypadku podłoża w postaci ścian murowanych z cegieł lub tzw. murów mieszanych należy zadbać, aby także spoiny miały podobną chłonność. Ubytki muszą być wypełnione zaprawą oraz pokryte środkiem gruntującym. Płyty drewnopochodne oraz bloczki styropianowe przed tynkowaniem należy zagruntować środkiem z dodatkiem wypełniacza mineralnego. Grubość tynku na tych podłożach powinna wynosić min. 15 mm, przy czym w jednej trzeciej grubości warstwy musi być ułożone zbrojenie z siatki z tworzywa.

Obecnie stosowane są dwa rodzaje preparatów do gruntowania podłoży budowlanych:

- żółte lub mlecznobiałe przeznaczone do gruntowania podłoży mineralnych w celu obniżenia ich chłonności, utwardzenia powierzchni i zwiększenia przyczepności międzywarstwowej (preparat stosowany głównie pod pocienione wyprawy gipsowe),
- różowe lub niebieskie, z wypełniaczem mineralnym w postaci piasku kwarcowego, przeznaczone głównie do gruntowania podłoży z betonu lekkiego i zwykłego, cegły silikatowej oraz ceramicznej pod tynki gipsowe o grubości powyżej 5 mm.

Mostki adhezyjne do robót tynkowych z użyciem fabrycznie przygotowanych mieszanek określone są w instrukcjach producentów. Należy nanosić je za pomocą wałka lub inną techniką malarską. Aby utrzymać jednorodność zawiesiny przed oraz w trakcie nanoszenia, należy ją odpowiednio często mieszać w pojemniku.

Przed rozpoczęciem prac tynkarskich mostek adhezyjny musi wyschnąć. Niedozwolone jest nanoszenie mostków adhezyjnych na powierzchniach betonowych o wilgotności przekraczającej 4%.

Przed przystąpieniem do tynkowania podłoże należy poddać oględzinom, a w przypadku wątpliwości co do jego stanu, wykonać badania. W celu oceny warstwy podłoża należy przeprowadzić następujące próby:

- wycierania - powierzchnia zewnętrzna powinna być wolna od kurzu i innych zanieczyszczeń. W przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń, należy je usunąć za pomocą szczotki lub zmyć wodą, a tynkować po wyschnięciu;
- sprawdzenia środka antyadhezyjnego - przy sprawdzaniu za pomocą lampy kwarcowej pojawia się zielononiebieskie światło fluoroscencyjne świadczące o występowaniu na powierzchni środka antyadhezyjnego. Można go usunąć za pomocą wody z dodatkiem detergentu. Miejsca, których nie można zmyć, należy oczyścić mechanicznie - zeszkrobać lub usunąć przez piaskowanie;
- skrobienia - polega na sprawdzeniu powierzchni podłoża za pomocą metalowego narzędzia. Złuszczenia lub obsypania powierzchni należy oczyścić drucianą szczotką lub cykliną, a następnie pokryć środkiem gruntującym z wypełniaczem mineralnym;
- zwilżania - podłoże należy namoczyć za pomocą szczotki lub pędzla. Jeśli jasne plamy ciemnieją w ciągu 3-5 minut, świadczy to, że podłoże jest wystarczająco chłonne.

Zaprawy muszą być przygotowane zgodnie ze zleceniami producenta przez wsypanie odmierzonej ilości mieszanki do określonej ilości wody. W przypadku postępowania odwrotnego powstaną grudy, a zaprawa będzie trudna do właściwego zamieszania. W celu dokładnego wymieszania należy stosować mieszadła mechaniczne, np. nakładki na wiertarki.

Dobrze przygotowana zaprawa ma konsystencję masła i nie zawiera żadnych grudek. Ponie-

waż tynki na bazie gipsu mają szybki czas wiązania, należy przygotować taką ilość zaprawy, która zostanie wykorzystana w ciągu 45 minut. Po upływie tego czasu masa tynkarska traci swoje plastyczne właściwości. Bardzo istotne jest, aby każdy kolejny zarób gipsowy wykonany był w czystym naczyniu, ponieważ związane pozostałości mogą znacznie przyspieszyć czas wiązania i utrudnić pracę.

Prace tynkarskie można rozpocząć w pomieszczeniach, w których zakończono wszelkie prace instalacyjne, zabezpieczono nieosłonięte powierzchnie metalowe przed korozyjnym działaniem gipsu, zbadano i przygotowano podłoże, zasłonięto folią okna, ościeżnice i grzejniki.

Jednowarstwowe tynki gipsowe gładkie (wewnętrzne) nanosi się maszynowo na odpowiednio przygotowane podłoże tynkarskie w taki sposób, aby w efekcie otrzymać jednolitą, gładką powierzchnię. Nałożony, ściągnięty, lekko stwardniały tynk powinien być skrapiany równomiernie wodą, a następnie "szlamowany" przy użyciu pacy z gąbką. Wchodzące w skład tynku drobne cząsteczki oraz spoiwo są w trakcie tej czynności "wyciągane" i gromadzone na jego powierzchni, a mleczko równomiernie rozprowadzone. Ponieważ mleczko nie pokrywa zagłębień i nierówności, istotne jest zatem, aby tynkarz bardzo starannie wygładził i wyrównał powierzchnię tynku, co ma zasadniczy wpływ na jakość gotowej powierzchni.

Po krótkim okresie twardnienia powierzchnię należy wygładzać przy użyciu odpowiednich narzędzi (kielni, pacy nierdzewnej), dzięki czemu zewnętrzna powierzchnia tynku ulega zagęszczeniu i uzyskuje się zamkniętą, chociaż nie pozbawioną porów powierzchnię. Zbyt wczesne wygładzenie może spowodować tworzenie się pęcherzyków powietrza.

Tynki jednowarstwowe na gładkich powierzchniach betonowych mają dodatkową tendencję do powstawania pęcherzyków powietrza i ich eliminacja wymaga zwiększonego nakładu pracy. W tym celu można na powierzchni betonowej nałożyć dodatkową warstwę szpachli lub wykonać podkład gruntujący.

Najpóźniej jeden dzień po wykonaniu tynku można "ściąć" pęcherzyki powietrza pacą, a powstałe niewielkie zagłębienia wypełnić zaprawą tynkarską i wygładzić.

Przygotowaną masę szpachlową nakłada się na

ścianę równą warstwą o grubości 1-5 mm za pomocą szpachelki z tworzywa sztucznego lub ze stali nierdzewnej, silnie dociskając materiał do podłoża. Masę naniesioną na ścianę wyrównuje się pacą, a po stwardnieniu ewentualne nierówności można usunąć, szlifując powierzchnię odpowiednią siatką lub papierem ściernym. Następnie powierzchnię należy ponownie zaszpachlować jak najcieńszą warstwą i delikatnie przeszlifować.

W przypadku gdy należy wygładzić powierzchnię w ciągu jednego dnia i uniknąć jednego szlifowania, efekt ten można uzyskać, stosując technologię "mokre na mokre". Drugą warstwę gładzi nanosi się wówczas już po 20 minutach od nałożenia pierwszej warstwy.

Po wykonaniu tynków wewnętrznych należy zapewnić dobrą wentylację pomieszczeń. Do utwardzenia niezbędna jest dostateczna wymiana powietrza oraz niezbyt szybkie odparowanie wilgoci przez tynk. Wszelkie niezbędne w tym celu czynności należy określić na miejscu albo uzgodnić oddzielnie.

Niedopuszczalne jest bezpośrednie nagrzewanie tynku, co oznacza, że strumień gorącego powietrza nie może być skierowany bezpośrednio na powierzchnię tynku. Zastosowanie odwilżaczy powietrza powoduje zbyt szybkie "wyciągnięcie" wody wiążącej z tynku, a tym samym prowadzi do jego uszkodzenia.

2) Warunki techniczne odbioru tynków wykonanych z fabrycznie gotowych mieszanek tynkarskich zawierających gips

Podstawą końcowego odbioru technicznego tynków wykonanych z fabrycznie przygotowanych mieszanek tynkarskich są wyniki badań wymienionych w p. 4 normy PN-70/B-10100.

Tynki gipsowe nakładane maszynowo i ręcznie należy przy kontroli odchyleń powierzchni i krawędzi traktować jak tynki kategorii III, a więc zgodnie z tabelą 11. (wg normy PN-70/B-10100).

Tabela 11. Tolerancje wykonania powierzchni i krawędzi tynków kategorii III

Kategoria tynku	Odchylenia 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 ograniczonej przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	Nie większe niż 3 mm na 1 m
-----	---	--	---	-----------------------------

Wykonanie tynków gipsowych nakładanych maszynowo lub ręcznie kategorii IV związane z dodatkowym nakładem pracy, uwzględnianym w przedmiocie zamówienia robót tynkowych, powinno odpowiadać wymaganiom podanym w tabeli 12.

Tabela 12. Tolerancje wykonania powierzchni i krawędzi tynków kategorii IV

Kategoria tynku	Odchylenia 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	
IV	Nie większe niż 2 mm i w liczbie nie większej niż 2 na całej długości łaty kontrolnej 2 m	Nie większe niż 1,5 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 3 mm w pomieszczeniach do 3,5 m wysokości oraz nie więcej niż 4 mm pomieszczeniach powyżej 3,5 m wysokości	Nie większe niż 2 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 3 mm na całej powierzchni ograniczonej przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	Nie większe niż 2 mm na 1 m

Krawędzie i profile muszą wykazywać idealnie prostoliniowy przebieg, nie mogą być naruszone ani pofalowane. Osadzone elementy wbudowane należy otynkować równomiernie na całym obwodzie, tzn. że np. listwa okienna powinna być osadzona przy zachowaniu jednakowej szerokości, a ościeżnica musi być na całym obwodzie równomiernie szeroka (równomiernie osadzona).

VII. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONYWANIA TYNKÓW W POMIESZCZENIACH O DUŻEJ WILGOTNOŚCI ORAZ POD PŁYTKI CERAMICZNE

Wszystkie powierzchnie przeznaczone do okładania płytkami ceramicznymi muszą zostać dokładnie określone w projekcie budowlanym. Powierzchnie te tynkuje się jednowarstwowo, nie mogą one być także zacierane ani wygładzane. Wygładzone wcześniej lub zatarte powierzchnie należy przed pokryciem płytkami zmatowić i oczyścić z pyłu.

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

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

W tabeli 13. podany jest podział pomieszczeń na 4 grupy zawilgocenia od W1 do W4.

Tabela 13. Zawilgocenie powierzchni wewnętrznych oraz niezbędne działania w zakresie doboru zaprawy tynkarskiej i izolacji podłoża

Rodzaj zawilgocenia	Czas trwania oraz intensywność zawilgocenia Grupy zawilgocień			
	W1	W2	W3	W4
Wilgoć w powietrzu (rosa)	podwyższona : brak rosy	chwilowo wysoka: ewentualnie rosa	chwilowo wysoka: rosa	trwale podwyższona : rosa, para wodna

Woda ze sprzątania na mokro	okresowe wilgotne przecieranie	wilgotne przecieranie, okresowe czyszczenie na mokro	okresowe czyszczenie na mokro	codzienne intensywne czyszczenie
Oprysk wodą	—	krótkotrwale: niskie do średniego	krótkotrwale: silne	długotrwale: średnie do silnego

Tynki cementowo-wapienne przeznaczone do pomieszczeń z grupy zawilgocenia W1 oraz W2 stosuje się bez specjalnej obróbki wstępnej. W przypadku obciążenia wilgocią odpowiadającą grupie W3 oraz W4 przed przystąpieniem do układania płytek należy przeprowadzić wstępną obróbkę powierzchni w tabeli 14.

Tabela 14. Działania podejmowane przed ułożeniem płytek w zależności od rodzaju spoiwa zaprawy tynkarskiej oraz stopnia zawilgocenia

Spoiwo zaprawy tynkarskiej	W1	W2	W3	W4
Cement	nie są konieczne żadne prace przygotowawcze			uszczelnienie powierzchni
Cement/wapno	brak przygotowań	brak przygotowań	alternatywne uszczelnienie powierzchni	uszczelnienie powierzchni
Gips	brak przygotowań ¹⁾	gruntowa nie powierzchnia	uszczelnienie powierzchni	nie stosować tynków gipsowych
¹⁾ Przestrzegać danych producenta kleju do płytek.				

Gipsowe tynki wewnętrzne mogą być stosowane tylko w grupach pomieszczeń W1-W3 przy spełnieniu następujących warunków:

- w grupie W1 należy przed przystąpieniem do układania płytek zastosować się do zaleceń producenta kleju,
- w grupie W2 powierzchnie ścienne pokrywane płytkami przed naniesieniem kleju należy zagruntować odpowiednim do tego celu środkiem,
- na określonych przez projektanta płaszczyznach o wyższym obciążeniu wilgocią (grupa W3) należy na całej powierzchni wykonać izolację przeciwwilgociową (uszczelnienie powierzchni).

W odniesieniu do basenów kąpielowych, saun lub łaźni parowych należy zawsze przyjmować grupę W4. W tego typu pomieszczeniach zaleca się stosować fabryczną zaprawę tynkarską na bazie cementu.

G. JEDNOSTKA OBMIARU

Powierzchnia ścian (m²),

H. ODBIÓR

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie odbiorów częściowych, oglądu, wpisów do dziennika budowy i sprawdzenia z dokumentacją projektową.

I. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Po obmiarach i po sprawdzeniu zapisów w dzienniku budowy.

REMONT DACHU WRAZ Z REMONTEM ZALANYCH POMIESZCZEŃ W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 6 W PRUSZKOWIE

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

ST – 01 ROBOTY BUDOWLANE ST-01/4 ROBOTY MALARSKIE

Rodzaje robót według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45215500-2 Obiekty użyteczności społecznej
45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
45442100-8 Roboty malarskie

A. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem S.T. są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót malarskich dla zadania pod nazwą: **REMONT DACHU WRAZ Z REMONTEM ZALANYCH POMIESZCZEŃ W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 6 W PRUSZKOWIE**. Specyfikacja Techniczna stanowi dokument pomocniczy przy realizacji i odbiorze robót.

B. ZAKRES ROBÓT

Wykonanie wymalowań wewnętrznych i zewnętrznych.

C. MATERIAŁY

Farby emulsyjne, akrylowe, olejne, rozpuszczalniki i rozcieńczalniki, preparaty gruntujące

D. SPRZĘT

Pędzle, wałki malarskie, szczotki, pojemniki na farby, czerpak blaszany, warstwomierz narożny, wiadra; rusztowania systemowe, wciągniki, żuraw samojezdny,.

E. TRANSPORT

Samochód ciężarowy, rozładunek ręczny, dźwig pionowy, transport ręczny.

F. WYKONANIE ROBÓT

I. Paleta RAL

W celu określania kolorystyki powłok malarskich stosowany jest powszechnie rejestr kolorów RAL (tzw. paleta RAL). Mimo, że paleta RAL nie jest uznana w żadnej obowiązującej prawnie normie, to jest dobrowolnie uznawaną regulacją, mającą na celu ułatwienie komunikowania się dostawców i klientów.

RAL jest skrótem od nazwy niemieckiego Państwowego Komitetu do Spraw Warunków Dostaw (Reichsausschuss für Lieferbedingungen), założonego w 1925 roku przez niemiecki rząd oraz przedsiębiorstwa prywatne. Rejestr kolorów RAL tworzą w rzeczywistości dwie kolekcje: **RAL Classic** i **RAL Design System**. Najpopularniejsze wzorniki RAL obejmują historycznie pierwszą i stosunkowo wąską kolekcję RAL Classic, którą rozpoznać można po czterocyfrowych oznaczeniach kolorów.

Kolory RAL Design System oznaczane są siedmioma cyframi.

Obie palety nie są ze sobą w żaden sposób powiązane i nie uzupełniają się.

Kolekcja RAL Classic utrzymywana jest jedynie ze względu na swą popularność. Obejmuje 215 kolorów, wybranych arbitralnie przez jego twórców. Czterocyfrowe oznaczenia mają charakter zwyczajowy - nie odnoszą się w żaden sposób do systemów opisu barwy i jedynie pierwsza cyfra sygnalizuje przynależność koloru do umownie określonych grup.

Kolekcja RAL Design System zawiera 1688 pozycji i składa się z sekwencji kolorów rozszerzonej o ich odcienie. Podstawowa różnica w stosunku do kolekcji Classic polega na systematyce wyboru kolorów i ich oznaczeń, zgodnej z zaleceniami Międzynarodowej Komisji Oświetlenia (CIE). Siedmio-cyfrowe oznaczenia reprezentują oddalone od siebie o stałą wartość punkty modelu przestrzeni barwnej HLC, opisane wartościami tonu barwy (Hue -pierwsze 3 cyfry), jasności (Lightness - 2 kolejne cyfry) i nasycenia (Chroma - 2 ostatnie cyfry).

W celu określania kolorystyki powłok malarskich stosowane są dwa rodzaje wzorników:

- Wzorniki poglądowe dostępne są w formie wachlarzy, notesów i kart różniących się sposobem prezentacji i wielkością próbek. Takie wzorniki w skali RAL rozprowadzane przez producentów farb (usługę wykonania firmowych wzorników zamawia się w RAL Institut). Najpopularniejszym wzornikiem jest w Polsce „wachlarz” RAL Classic K-7, natomiast chcąc mieć przegląd wszystkich kolorów z uwzględnieniem palety RAL Design, należałoby zaopatrzyć się także we wzornik RAL Design Farbfinder.

- Wzorce oryginalne to narzędzie wyznaczające standard przemysłowy. Próbki dostępne są w postaci dużych, pojedynczych kart koloru, dzięki czemu można ograniczyć się do skompletowania węższego zestawu wykorzystywanego w praktyce. Wzorce oryginalne RAL Design dostępne są dodatkowo w wersji RAL Design Atlas (z małymi próbkami) oraz w zestawie wachlarzy zawierających po 8 kolorów wraz z odcieniami, co pozwala skompletować tylko pewne zakresy palety - błękity, zielenie itp.

Wielu producentów oferuje komputerowe systemy mieszania farb, polegające na odpowiednim dozowaniu pigmentów (tzw. tinting), które dają możliwość otrzymania ponad 2000 odcieni. Zaletą tego systemu jest, że w każdej chwili można powtórzyć identyczny kolor, a dodatkowo można też wybrać stopień połysku farby (mat, półmat, półpołysk, połysk, połysk jedwabisty).

Malowanie pędzlem to najstarsza technika nakładania materiałów lakierniczych, umożliwiającą malowanie nawet w niesprzyjających warunkach atmosferycznych oraz na niecałkowicie oczyszczonym podłożu ze względu na możliwość emulgowania cienkiej warstewki wilgoci często występującej na powierzchni oraz zdyspergowania zanieczyszczeń występujących na powierzchni (np. kurz, produkty korozji).

Do najważniejszych zalet tej techniki należą:

- prosty, tani sprzęt,
- łatwość malowania w różnych warunkach, również w warunkach polowych,
- szczególnie przydatne do malowania renowacyjnego, zwłaszcza przy częściowej renowacji, do znakowania, tzw. wyrabiania spawów i ostrych krawędzi, malowania miejsc trudnodostępnych,
- dobre wykorzystanie materiału malarskiego oraz stosunkowo małe straty podczas malowania,
- możliwość malowania w każdych warunkach -nie wymaga dostarczenia dodatkowej energii,

Do wad tej techniki należą przede wszystkim mała wydajność malowania (ok. 10 m²/h), trudności przy nakładaniu wyrobów szybko schnących oraz pozostawianie sznarów (śladów po pędzlu), szczególnie przy malowaniu wyrobami tiksotropowymi grubopowłokowymi.

Malowanie natryskowe agregatem hydrodynamicznym jest nowoczesną i bardzo wydajną metodą malowania. Niezastąpione jest przy malowaniu dużych powierzchni: ścian, sufitów, konstrukcji, elewacji itp. Metoda ta jest doskonała do natrysku farb, emalii, lakierów, bejc.

Malowanie natryskowe zapewnia bardzo wysoką wydajność - 4 metry kwadratowe na minutę, co daje od 800 do 1100 metrów kwadratowych dziennie.

Metoda ta umożliwia natrysk wyszczególnionych rodzajów farb:

- Farby olejno-żywiczne,
- Farby bitumiczne,
- Farby alkidowe (ftalowe),
- Farby chlorokauczukowe,
- Farby winylowe (poliwinylowe),
- Farby epoksydowe,
- Farby epoksydowo-bitumiczne,
- Farby poliuretanowe,
- Farby krzemianowo-cynkowe,
- Farby akrylowe.

Do najważniejszych zalet tej techniki należą:

- prosty, tani sprzęt,
- łatwość malowania w różnych warunkach, również w warunkach polowych,
- szczególnie przydatne do malowania renowacyjnego,
- dobre wykorzystanie materiału malarskiego oraz stosunkowo małe straty podczas malowania,
- dużo większa wydajność malowania niż przy malowaniu pędzlem,
- możliwość malowania w każdych warunkach -nie wymaga dostarczenia dodatkowej energii,
- możliwość przedłużania uchwytu, co ułatwia malowanie dużych i trudnodostępnych powierzchni bez konieczności np. stawiania rusztowania.

Nie zaleca się stosowania wałków do:

- gruntowania podłoża,
- malowania w niekorzystnych warunkach atmosferycznych (brak możliwości zemulgowania wilgoci) oraz na zanieczyszczone podłożu (zanieczyszczenia nie zostaną zdyspergowane w farbie),
- nakładania wyrobów szybko schnących, szczególnie tiksotropowych.

II. DOKUMENTACJA ROBÓT MALARSKICH

Dokumentację robót malarskich stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2003 r., Nr 120, póź. 1133);
- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2004 r. Nr 202, póź. 2072);
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego

(Dz.U. z 2004 r. Nr 202, póź. 2072);

- dziennik budowy prowadzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, póź. 953, z późn. Zmianami);

- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z Ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, póź. 881);

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

- dokumentacja powykonawcza, czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz.U. z 2003 r. Nr 207, póź. 2016 z późniejszymi zmianami).

Jeśli do umowy inwestora z wykonawcą nie dołączono specyfikacji technicznej, w opisie w dokumentacji projektowej powinno być zaznaczone, że wykonanie i odbiory określonych w projekcie budowlanym robót malarskich powinny być zgodne z niniejszymi warunkami technicznymi.

III. WYMAGANIA STAWIANE MATERIAŁOM DO WYKONYWANIA POWŁOK MALARSKICH

1) Wprowadzenie

Materiały stosowane do wykonania robót malarskich powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo

- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, albo

- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że SA to wyroby niepodlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”,

- termin przydatności do użycia podany na opakowaniu.

Tabela 1. Przepisy związane

PN-91/B-10102	Farby do elewacji budynków. Wymagania i badania.
PN-89/B-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-EN ISO 2409: 1999	Farby i lakiery. Metoda siatki naciąg.
PN-EN 13300:2002	Farby i lakiery. Wodne wyroby lakierowe i systemy powłokowe na wewnętrzne ściany i sufity. Klasyfikacja.
PB-EN 29117:1994	Farby i lakiery. Oznaczenie stanu całkowitego wyschnięcia i czasu całkowitego wyschnięcia.
PN-EN ISO 1518:2000	Farby i lakiery. Próba zarysowania.
PN-EN ISO 28 10:2005	Farby i lakiery. Badanie powłok w naturalnych warunkach atmosferycznych. Ekspozycja i ocena.
PN-EN ISO 2808:2000	Farby i lakiery. Oznaczenie grubości powłoki.
PN-EN ISO 3668:2002	Farby i lakiery. Porównanie barwy farb.
PN-EN ISO 11998:2002	Farby i lakiery. Oznaczenie odporności powłok na szorowanie na mokro i podatność na czyszczenie.
PN-C-81607:1998	Emalie olejno-żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe.
PN-C-81800:1998	Lakiery olejno-żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe.

PN-C-8 1801: 1997	Lakiery nitrocelulozowe.
PN-C-8 1802:2002	Lakiery wodorozcieńczalne stosowane wewnątrz.
PN-C-8 190 1:2002	Farby olejne i alkidowe.
PN-C-8 19 13: 1998	Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków.
PN-C-8 1914:2002	Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz.
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.

2) Materiały do malowania zewnętrznych powierzchni obiektów budowlanych

Do malowania zewnętrznych powierzchni obiektów budowlanych mogą być stosowane farby:

- na rozpuszczalnikowych spoiwach żywicznych,
- na spoiwach mineralnych z dodatkami modyfikującymi, w postaci suchych mieszanek do zarabiania wodą lub w postaci ciekłej,
- na spoiwach mineralno-organicznych, jedno- lub kilkuskładnikowe do rozcieńczania wodą, które powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10102:1991 lub aprobat technicznych.

Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-C-81914:2002.

Farby olejne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-C-81901:2002.

Emalie olejno-żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styreno-wane powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-C-81607:1998.

Farby i emalie na spoiwie żywicznym rozcieńczane wodą powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych.

Środki gruntujące powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych.

3) Materiały do malowania wewnątrz obiektów budowlanych

Do malowania wewnątrz budynków mogą być stosowane:

- farby dyspersyjne, które powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-C81914:2002,
- farby olejne, ftalowe, ftalowe modyfikowane, ftalowe kopolimeryzowane styrenowane, które powinny odpowiadać wymaganiom PN-C-81901: 2002,
- emalie olejno-żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane, ftalowe kopolimeryzowane styrenowane, które powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-C81607:1998,
- farby na spoiwach:
 - żywicznych rozpuszczalnikowych innych niż olejne i ftalowe,
 - żywicznych rozcieńczanych wodą,
 - mineralnych bez lub z dodatkami modyfikującymi w postaci ciekłej lub suchych mieszanek do zarabiania wodą,
 - mineralno-organicznych jedno- lub kilkuskładnikowe do rozcieńczania wodą, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych,
 - lakiery olejno-żywiczne, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimerowane tyrenowane, które powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-C-81800:1998;
- lakiery, które powinny odpowiadać normie PN-C-81802:2002,
- lakiery na spoiwach żywicznych rozpuszczalnikowych, inne niż olejne i ftalowe,
- środki gruntujące, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych.

4) Przygotowanie wyrobów lakierowych do malowania

Przygotowanie wyrobów lakierowych do malowania obejmuje następujące czynności:

- usunięcie kożucha, jeżeli utworzył się w czasie magazynowania,
- wymieszanie,
- sprawdzenie lepkości handlowej,
- doprowadzenie do lepkości roboczej,
- przefiltrowanie.

Bardzo ważnym czynnikiem jest lepkość wyrobu. Rozróżnia się lepkość handlową, czyli lepkość, jaką powinien posiadać wyrób malarski dostarczony przez producenta oraz lepkość stosowaną do nanoszenia wyrobu.

Wyroby malarskie o lepkości handlowej posiadają zazwyczaj lepkość większą od wymaganej lepkości roboczej, zachodzi więc konieczność ich rozcieńczania rozcieńczalnikiem, przeznaczonym wyłącznie dla określo-

nego wyrobu.

Stosowanie innych rozcieńczalników może spowodować wytrącenie substancji błonotwórczej, czyli zniszczenie wyrobu.

Pomiar lepkości wyrobów lakierowych przeprowadza się wiskozymetrem Forda, zwanym kubkiem Forda.

Lepkość robocza w zależności od metody nanoszenia waha się w granicach:

- do malowania pędzlem 40-100 s,
- do natrysku pneumatycznego 20-40 s,
- do natrysku bezpowietrznego 25-40 s,
- do zanurzania 20-35 s,
- do polewania 35-60 s.

Ilość rozcieńczalnika dodanego do wyrobu lakierowego nie powinna przekraczać 5% objętości wyrobu przy malowaniu pędzlem oraz 10% przy malowaniu natryskiem pneumatycznym. Nadmierne rozcieńczenie wyrobu powoduje pogorszenie właściwości powłoki ze względu na zmniejszenie się w niej substancji błonotwórczej. Powstają tendencje do tworzenia się zacieków, osłabienia połysku, krycia i właściwości mechanicznych.

IV. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PODŁOŻY POD MALOWANIE

1) Wprowadzenie

Podłoże pod malowanie mogą stanowić:

- meotynkowane mury z cegły lub z kamienia,
- beton,
- tynk zwykły cementowy, cementowo-wapienny, wapienny, gipsowo-wapienny, gipsowy,
- tynk pocieniony, mineralny i żywiczny,
- drewno,
- materiały drewnopochodne (sklejka, płyta wiórowa, płyta pilśniowa itp.),
- płyta gipsowo-kartonowa,
- płyta włóknisto-mineralna (np. płyty lignocemen-towe, azbestowo-cementowe),
- elementy metalowe.

2) Przygotowanie podłoży z murów, tynków i betonu

Mury ceglane i kamienne pod względem dokładności wykonania powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10020:1968. Spoiny muru powinny być całkowicie wypełnione zaprawą równo z li-cem muru. Przed malowaniem wszelkie ubytki w murze powinny być uzupełnione. Mur powinien być su-chy, a jego powierzchnia oczyszczona z zaschniętych grudek zaprawy wystających poza jej obrys oraz z kurzu, tłuszczu i ewentualnych resztek starej powłoki malarskiej.

Powierzchnie betonowe powinny być oczyszczone z odstających grudek związanego betonu oraz tłustych plam i kurzu. Wystające lub widoczne elementy metalowe powinny być usunięte lub zabezpieczone farbą antykorozyjną. Uszkodzenia lub miejsca rakowate betonu powinny być naprawione zaprawą cementową lub specjalnymi mieszankami, na które wydano aprobaty techniczne.

Tynki zwykłe i pocienione:

- Nowe niemalowane tynki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10 100:1970. Wszelkie uszkodzenia tynków powinny być usunięte przez wypełnienie odpowiednią zaprawą i zatarte do równej powierzchni. Powierzchnia tynków powinna być pozbawiona zanieczyszczeń (np. kurzu, rdzy, tłuszczu, wykwitów solnych). Wystające lub widoczne nieusuwalne elementy metalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.

- Tynki malowane uprzednio farbami powinny być oczyszczone ze starej farby i wszelkich wykwitów oraz odkurzone i umyte wodą. Po umyciu powierzchnia tynków nie powinna wykazywać śladów starej farby ani pyłu po starej powłoce malarskiej.

3) Przygotowanie podłoży z drewna i materiałów drewnopochodnych oraz z płyt gipsowo--kartonowych i włóknisto-mineralnych

Podłoża z drewna i materiałów drewnopochodnych powinny być niezmurszałe, mieć wilgotność nie większą niż 12%, bez zepsutych lub wypadających sęków i zacieków żywicznych. Powierzchnia powinna być odkurzona i oczyszczona z plam tłuszczu, żywicy, starej farby i innych zanieczyszczeń. Ewentualne uszkodze-nia powinny być naprawione szpachlówką posiadającą aprobatę techniczną.

Podłoża z płyt gipsowo-kartonowych powinny być odkurzone, bez plam tłuszczu i oczyszczone ze starej farby. Wkręty mocujące oraz styki płyt powinny być zaszpachlowane. Uszkodzone fragmenty płyt po-winny być naprawione masą szpachlową, na którą wydano aprobatę techniczną.

Podłoża z płyt włóknisto-mineralnych powinny mieć wilgotność nie większą niż 4% oraz powierzchnię dokładnie odkurzoną, bez plam tłuszczu, wykwitów, rdzy i innych zanieczyszczeń. Wkręty mocujące nie powinny wystawać poza lico płyt, a ich główki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.

4) Przygotowanie podłoży metalowych

Stan powierzchni stali i żeliwa przed malowaniem uzależniony jest od wielu czynników:

- metody obróbki metalu (np. walcowanie na zimno, na gorąco, odlewanie, odkuwanie itp.),
- zabiegów dokonywanych w procesie obróbki (np. obróbka cieplna, mechaniczna, spawanie),
- sposób przechowywania (magazyny suche, składowanie na wolnym powietrzu itp.).

W związku z tym na powierzchni metalu mogą występować zanieczyszczenia takie, jak rdza, zgorzelina, wilgoć, oleje i smary, zendra z procesu spawania, sole nieorganiczne i organiczne, kwasy i alkalia, kurz, pył, a stare powierzchnie mogą być dodatkowo pokryte powłoką malarską i brudem.

Rdza, to produkty korozji *żelaza* i jego stopów, składające się z uwodnionych wodorotlenków żelaza. Rdza może absorbować inne substancje, takie jak sole mineralne, wodę, pył i kurz. Nieusunięta z powierzchni żelaza przed malowaniem w obecności soli wodorozpuszczalnych powoduje powstawanie ogniw lokalnych. Zjawisko to jest tym groźniejsze, że początkowo rdza jest dla oka niewidoczna. Rdza często rozprzestrzenia się pod powłoką stopniowo, a następnie przebija się przez pokrycie przeciwrdzewne.

Ujemny wpływ na jakość stali ma zgorzelina, powstająca w procesie walcowania na gorąco. Na skutek skurczów i rozkurczów podłoża stalowego, spowodowanych zmianami temperatury i uszkodzeń mechanicznych powstających przy transporcie, grubsze warstwy zgorzeliny, początkowo szczelne, zaczynają pękać i przy dostępie wilgoci stają się przyczyną powstawania tzw. ogniw lokalnych (różnica potencjałów między zgorzeliną a żelazem). Wszystkie te zanieczyszczenia osłabiają właściwości ochronne pokrycia, powodując:

- zmniejszenie przyczepności powłoki,
- niewysychanie pokrycia,
- powstawanie korozji podpowłokowej,
- występowanie zanieczyszczeń i pęcherzy.

Oczyszczanie nowych elementów stalowych, staliwnych lub żeliwnych musi być poprzedzone mechanicznym usunięciem nierówności powstających na powierzchni w procesach produkcyjnych, takich jak: cięcie, gięcie, spawanie lub wiercenie otworów.

Mechaniczne usuwanie nierówności polega na:

- usuwaniu zadziorów i zaokrągleniu krawędzi,
- wyrównaniu spoin,
- wyrównaniu nierówności po spawaniu punktowym,
- wyrównaniu za pomocą szlifowania odlewów,
- wyrównaniu falistości blach,

W procesach oczyszczania podłoża stalowego, w zależności od stosowanej metody, otrzymuje się powierzchnie o różnym stanie czystości.

Najbardziej przydatne do malowania są więc podłoża zupełnie czyste i suche o nieco rozwiniętej chropowatej powierzchni. Do gładkich i wypolerowanych powierzchni farby nie wykazują odpowiednio dobrej przyczepności. Powierzchnie takie należy odpowiednio przygotować, lekko matując przez piaskowanie bardzo dobrym ścierniwem. Stwierdzono również, że powłoki malarskie nałożone na metal przygotowany dodatkowo przez naniesienie warstewki niemetalicznej (np. gruntu reaktywnego, fosforanowanie) lub metalicznej (np. cynkowej) są trwalsze niż powłoki lakierowe nałożone na podłoże metalowe, które było oczyszczone przez usunięcie z niego zanieczyszczeń.

Dobór metody oczyszczania lub stopnia przygotowania powierzchni zależy od warunków eksploatacji, ochrony obiektu i rodzaju farby przeciwrdzewnej do gruntowania, która ma być zastosowana. Bardzo dokładnego przygotowania powierzchni wymaga się w przypadku:

- eksploatacji obiektu w atmosferze agresywnej o dużej wilgotności środowiska oraz bezpośrednim działaniu agresywnych par i gazów oraz roztworów kwasów, zasad i soli,
- działania zmiennych temperatur (np. przemarzanie dachów),
- w przypadku trudnodostępnych części urządzeń lub konstrukcji zastosowanych na dużych wysokościach.

Powierzchnie metali nieżelaznych stanowią na ogół złe podłoże dla większości powłok lakierowych ze względu na trudności w uzyskaniu dobrej przyczepności powłoki do podłoża. Malowanie elementów z metali nieżelaznych wymaga szczególnie starannego przygotowania powierzchni oraz doboru odpowiednich wyrobów lakierowych. Metodę przygotowania powierzchni metali nieżelaznych dobiera się w zależności od warunków eksploatacji wyrobu oraz przeznaczonych do stosowania wyrobów lakierowych.

W celu przygotowania podłoża przed nałożeniem niektórych powłok, wystarczającym zabiegiem jest dokładne odtłuszczenie. Zanieczyszczenia mechaniczne znajdujące się na powierzchni można usunąć przez szczotkowanie szczotkami z włosia naturalnego lub sztucznego albo metodami

mechanicznymi, takimi jak szlifowanie lub czyszczenie metodą strumieniowo-ścierną (śrutowanie, piaskowanie). Metody mechaniczne stosuje się pod warunkiem właściwego doboru parametrów oczyszczania i odpowiedniego ścierniwa.

Polepszenie przyczepności powłok do powierzchni z metali nieżelaznych uzyskuje się przez nałożenie na oczyszczone podłoże farby poliwinylowej do gruntowania przeciwrdzewnej reaktywnej lub przez zastosowanie obróbki chemicznej, np. fosforanowanie, chromianowanie, alodynowanie lub elaksowanie. Metody te pozwalają otrzymać powłoki konwersyjne, zwiększające odporność korozyjną metalu oraz polepszające przyczepność powłok malarskich.

5) Kontrola podłoży pod malowanie

Kontrole podłoży pod malowanie w zależności od ich rodzaju należy wykonywać w następujących terminach:

- po otrzymaniu protokołu z ich przyjęcia – tynki,
- nie wcześniej niż po 4 tygodniach od daty ich wykonania – beton.

Kontrolę podłoży należy przeprowadzić po zamocowaniu i wbudowaniu wszystkich elementów przeznaczonych do malowania.

Kontrola powinna obejmować w przypadku:

- murów ceglanych i kamiennych - zgodność wykonania z projektem budowlanym, dokładność wykonania zgodnie z normą PN-B-10020:1968, wypełnienie spoin, naprawy i uzupełnienia, czystość powierzchni, wilgotność muru;
- podłoży betonowych - zgodność wykonania z projektem budowlanym, czystość powierzchni, naprawy i uzupełnienia, zabezpieczenie elementów metalowych;
- tynków zwykłych i pocienionych — zgodność z projektem, równość i wygląd powierzchni z wymaganiami normy PN-B-10100:1970, czystość
- powierzchni, naprawy i uzupełnienia, zabezpieczenie elementów metalowych, wilgotności, podłoży z drewna - wilgotność, stan podłoża, wygląd i czystość powierzchni, wykonane naprawy i uzupełnienia;
- płyt gipsowo-kartonowych i włókno-mineralnych - wilgotność, wygląd i czystość powierzchni, naprawy i uzupełnienia, wykończenie styków oraz zabezpieczenie wkretów;
- elementów metalowych - czystość powierzchni, jej chropowatość. Chropowatość powierzchni, (czyli maksymalna amplituda nierówności tzw. mikrowierzchołków i mikrowgłębień) ma znaczący wpływ na przyczepność powłoki. Wartość parametru chropowatości określa norma PN-79/H-97070, według której chropowatość Rz nie powinna przekroczyć 40 µm. Na ogół przyjmuje się, że chropowatość powierzchni nie powinna przekraczać 1/3 całej grubości powłoki malarskiej. Dość istotne jest uzyskanie jednakowej chropowatości na całej oczyszczonej powierzchni. Określoną chropowatość powierzchni oraz żądany profil chropowatości można uzyskać przy odpowiednim ustaleniu parametrów procesów oczyszczania oraz przez użycie odpowiedniego ścierniwa.

Wygląd powierzchni podłoży należy ocenić wizualnie z odległości około 1 m w rozproszonym świetle dziennym lub sztucznym.

Zapylenie powierzchni (z wyjątkiem powierzchni stalowych) należy ocenić przez przetarcie powierzchni suchą, czystą ręką. W przypadku powierzchni stalowych do przetarcia należy użyć czystej szmatki.

Wilgotność podłoży należy oceniać przy użyciu odpowiednich przyrządów. W przypadkach wątpliwych należy pobrać próbkę podłoża i określić wilgotność metodą suszarkowo-wagową.

Wyniki kontroli podłoży należy odnotować w formie protokołu kontroli i wpisu do dziennika budowy.

W przypadku stwierdzenia niezgodności podłoży z wymaganiami, należy określić zakres prac, rodzaje materiałów oraz sposoby mające na celu usunięcie tych niezgodności.

Po usunięciu niezgodności należy przeprowadzić ponowną kontrolę podłoży, a wyniki kontroli należy odnotować w formie protokołu kontroli i wpisu do dziennika budowy.

V. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT MALARSKICH

1) Warunki prowadzenia robót malarskich

Roboty malarskie nie powinny być prowadzone:

- podczas opadów atmosferycznych (w przypadku robót na zewnątrz budynku),
- w temperaturze poniżej +5°C, z dodatkowym zastrzeżeniem, aby w ciągu doby nie następował spadek temperatury poniżej 0°C,
- w temperaturze powyżej 25°C, z dodatkowym zastrzeżeniem, aby temperatura podłoża nie była wyższa więcej niż o 20°C (np. w miejscach bardzo nasłonecznionych).

W przypadku wystąpienia opadów w trakcie prowadzenia robót malarskich powierzchnie świeżo pomalowane (niewyschnięte) należy osłonić.

Roboty malarskie można rozpocząć, jeżeli wilgotność podłoży mineralnych (tynki, beton, mur, płyty

włóknisto-mineralne itp.) przewidzianych pod malowanie nie jest większa niż podano w tabeli 2.

Tabela 2. Największa dopuszczalna wilgotność podłoża mineralnych przeznaczonych do malowania

p	Rodzaj farby	Największa wilgotność podłoża w % masy
1	Farby dyspersyjne, na spoiwach żywicznych czyszczonych wodą	4
2	Farby na spoiwach żywicznych rozpuszczalnikowych	3
3	Farby na spoiwach mineralnych bez lub z dodatkami modyfikującym w postaci suchych mieszanek czyszczonych wodą lub w postaci ciekłej	6
4	Farby na spoiwach mineralno-organicznych	4

Prace malarskie (zabezpieczenia antykorozyjne) na podłożach stalowych należy prowadzić przy wilgotności względnej powietrza nie większej niż 80%.

W pomieszczeniach zamkniętych przy pracach malarskich należy zapewnić odpowiednią wentylację.

Roboty malarskie farbami rozpuszczalnikowymi należy prowadzić z dala od otwartych źródeł ognia.

2) Kontrola materiałów

Farby i środki gruntujące użyte do malowania powinny odpowiadać stosowanym normom.

Bezpośrednio przed użyciem należy sprawdzić:

- czy dostawca dostarczył deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wyrobów z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną,
- termin przydatności do użycia, podany na opakowaniu,
- wygląd zewnętrzny farby w każdym opakowaniu.

Ocenę wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić wizualnie. Farba powinna stanowić jednorodną w kolorze i konsystencji mieszaninę.

Niedopuszczalne jest stosowanie farb, w których widać:

- w przypadku farb ciekłych:
 - skoagulowane spoiwo,
 - nieroztarte pigmenty,
 - grudki wypełniaczy (z wyjątkiem niektórych farb strukturalnych),
 - kożuch,
 - ślady pleśni,
 - trwałe, niedające się wymieszać osady,
 - nadmierne, utrzymujące się spienienie,
 - obce wtrącenia,
 - zapach gnilny.
- w przypadku farb w postaci suchych mieszanek:
 - zbrylenie,
 - obce wtrącenie,
 - zapach gnilny,
 - ślady pleśni.

3) Wykonanie robót malarskich zewnętrznych

Roboty malarskie na zewnątrz budynku można rozpocząć, kiedy podłoża spełniają wymagania podane w rozdz. IV.2 oraz rozdz. V.2.

Roboty powinny być wykonywane na podłożach oczyszczonych i odpowiednio przygotowanych, w zależności od rodzaju stosowanej farby i żądanej jakości robót.

Prace malarskie należy prowadzić zgodnie z instrukcją producenta farby, która powinna zawierać:

- informacje o ewentualnym środku gruntującym i o przypadkach, kiedy należy go stosować,
- sposób przygotowania farby do malowania,
- sposób nakładania farby, w tym informacje o narzędziach (np. pędzle, walki, agregaty malarskie),
- krotność nakładania farby oraz jej zużycie na 1 m²,
- czas między nakładaniem kolejnych warstw,
- zalecenia odnośnie do mycia narzędzi,
- zalecenia w zakresie BHP.

Elementy budynku, które w czasie robót malarskich mogą ulec uszkodzeniu lub zanieczyszczeniu, należy zabezpieczyć i osłaniać przed zabrudzeniem farbą.

4) Wykonanie robót malarskich wewnętrznych

Roboty malarskie wewnątrz budynku można rozpocząć, kiedy podłoża spełniają wymagania podane w rozdz. IV.2, a warunki z rozdz. V.2.

Podłoża powinny być oczyszczone i przygotowane w zależności od stosowanej farby i żądanej jakości robót.

Pierwsze malowanie należy wykonać po:

- całkowitym ukończeniu robót instalacyjnych, tj. wodociągowych, kanalizacyjnych, centralnego ogrzewania, gazowych, elektrycznych, z wyjątkiem założenia urządzeń sanitarnych ceramicznych i metalowych lub z tworzyw sztucznych (biały montaż) oraz armatury oświetleniowej (gniazdka, wyłączniki itp.),

- wykonaniu podłoży pod wykładziny podłogowe,
- ułożeniu podłóg drewnianych, tzw. Białych,
- całkowitym dopasowaniu i wyregulowaniu stolarki, ale przed oszkleniem okien itp., jeśli stolarka nie została wykończona fabrycznie.

Drugie malowanie można wykonać po:

- wykonaniu tzw. białego montażu,
- ułożeniu posadzek (z wyjątkiem wykładzin dywanowych i wykładzin z tworzyw sztucznych) z przybiciem listew przyściennych i cokołów,
- oszkleniu okien, jeśli nie było to wykonane fabrycznie.

Prace malarskie należy prowadzić zgodnie z instrukcją producenta farb.

Elementy, które w czasie robót malarskich mogą ulec uszkodzeniu lub zabrudzeniu, należy zabezpieczyć i osłonić.

Uzyskanie specjalnego efektu przy malowaniu standardowym, a także nowoczesnymi emulsjami do wewnątrz, zarówno matowymi, jak i z półpołyskiem, wymaga stosowania specjalnych technik nakładania: przecierania lub ścierania farb gąbką, szmatą lub przez łączenie tych metod.

Przez nakładanie gąbką farby emulsyjnej i specjalnego lakieru perłowego można uzyskać wrażenie miękkości, ciepła lub chłodnego kamienia na dowolnej powierzchni. Przecierając gąbką warstwę farb i emalii perłowych, można uzyskać efekt pływających chmur lub ozdobnej faktury tynku.

Stosując proste, czyste szmatki lub torebki można nałożyć lub usunąć warstwę emalii, tworząc odpowiednie wzory. Perłowe lakiery transparentne lub emalie powodują, że powłoka ma ciekawą fakturę, wygląd złota lub srebra z refleksami albo bardziej świetlisty.

Każdą wybraną technikę należy wypróbować na małym fragmencie ściany (ok. 1 m²), a kolory ocenić przy każdym oświetleniu, zarówno dziennym, jak i elektrycznym.

Technologia ścierania gąbką lub szmatą wymaga wykonania następujących czynności:

- Pędzlem lub wałkiem w 1-2 warstwach nałożyć farbę podkładową akrylowo-poliuretanową, ewentualnie wymieszaną z pastami pigmentowymi perłowymi (zależnie od pożądanego koloru, zgodnie z zaleceniami producenta), a następnie powłokę wysuszyć (czas schnięcia 3—4 h).

- Po wyschnięciu podkładu należy nałożyć pędzlem lub wałkiem na powierzchnię ok. 1 m² wybraną farbą lub specjalny lakier transparentny (roztwór akrylowego latexu z kolorantami).

- Zamoczyć gąbkę lub szmatę w wodzie, dobrze wycisnąć, a szmatę dodatkowo zwinąć. Następnie muśnięciami lub lekkimi przetarciami usuwać farbę lateksową miejscowo aż do podkładu. Stosując różny nacisk, można uzyskać różny efekt. Korzystne jest uprzednie wypróbowanie tej techniki, w celu uzyskania odpowiedniego efektu. Należy okresowo płukać gąbkę lub szmatę po jego nasyceniu.

- Należy pamiętać o pozostawieniu mokrych brzegów tak, aby nałożyć wybraną farbą na następny fragment ściany.

- Na wyschniętą powłokę zaleca się nałożyć bezbarwny lub zabarwiony, np. pigmentami perłowymi złotymi lub srebrnymi, lakier akrylowo-poliuretanowy wododispersyjny o połysku satynowym lub wysokim. Lakierowanie nawierzchniowe powinno być wykonane szczególnie w przypadku uprzedniego nakładania lakieru transparentnego lub emalii z pigmentami perłowymi.

- Przed ewentualnym nałożeniem następnego koloru całą operację ścierania należy powtórzyć. Po nałożeniu i wyschnięciu poszczególnych kolorów należy stosować lakier bezbarwny, a dopiero jako ostateczne pokrycie lakier z pigmentami perłowymi.

Technologia przecierania gąbką lub szmatą polega na położeniu podkładu i ewentualnie taśm maskujących (umożliwia to uzyskanie ciekawych efektów np. pasków niepokrytych innymi kolorami). Następnie na płaskie naczynie należy wylać przygotowaną farbą lub lakier transparentny (ewentualnie zmieszany z odpowiednimi pigmentami), zanurzyć w niej gąbkę (uprzednio zmoczoną wodą i wyciśniętą) lub szmatę, wycisnąć ją (szmatę dodatkowo złożyć) i nakładać miejscowo farbą na podkład (uderzając, ścierając, przecierając). Gąbkę należy okresowo przepłukać czystą wodą. Nałożenie kolejnych kolorów możliwe jest po wyschnięciu już nałożonego. Po nałożeniu i wysuszeniu wszystkich planowanych warstw zaleca się nawierzchniowe po-

malowanie, bezbarwnym lub z barwnikami, lakierem akrylowo-poliuretanowym wododispersyjnym o połysku satynowym. Lakierowanie nawierzchniowe powinno być wykonane szczególnie w przypadku uprzedniego nakładania lakieru transparentnego lub emalii z pigmentami perłowymi.

Technika pergaminowa polega na usuwaniu transparentnego lakieru/emalii przy pomocy gazy. Daje to efekt nakrapiania i starego szyku. W celu uzyskania tego efektu należy:

- Nałożyć farbę podkładową akrylowo-poliuretanową o połysku jajka lub satynowym, ewentualnie wymieszaną z pastami pigmentowymi perłowymi (zależnie od pożądanego koloru, zgodnie z zaleceniami producenta), stosując jedną lub dwie warstwy. Farby należy nakładać pędzlem lub wałkiem, a powłokę wysuszyć (czas schnięcia 3÷4 h).
- Po wyschnięciu podkładu należy nałożyć na powierzchnię ok. 1 m² pędzlem lub wałkiem transparentny lakier.
- Uderzając lekko w mokrą powłokę lub muskając ją przygotowanym pakietem z gazy, usuwać lakier transparentny ze ściany. Stosując różny nacisk na pakiet gazy, można uzyskać różny efekt. Należy zmieniać pakiet z gazy po jego nasyceniu.
- Należy pamiętać o pozostawieniu mokrych brzegów tak, aby nałożyć lakier transparentny na następny fragment ściany.
- Na wyschniętą powłokę zaleca się nałożyć bezbarwny lub zabarwiony lakier akrylowo-poliuretanowy wododispersyjny o połysku satynowym
- Przed ewentualnym nałożeniem następnego koloru całą operację należy powtórzyć.

5) Malowanie powierzchni drewnianych

Powierzchnia z drewna przygotowana do malowania powinna być czysta, gładka, sucha (wilgotność około 10-15 %), bez plam i przebiegów klejowych oraz pęcherzy żywicznych.

Podczas malowania farbami alkidowymi np. powierzchni gładkich drzwi należy całą ich płaszczyznę w myśli podzielić na 6-8 części tak, aby łatwo można było każdą część pomalować. Malowanie należy rozpocząć od fragmentu w górnym, lewym rogu. Najpierw należy nałożyć farbę w kierunku pionowym w kilku pasach lekko zachodzących na siebie lub w trzech pasach równoległych do siebie, mocno dociskając pędzel do powierzchni, a następnie malować w poprzek, rozpoczynając od lewej strony. Kolejne malowanie należy prowadzić od góry do dołu, tym razem już słabiej dociskając pędzel, a ostatni raz pociąga się pędzlem od dołu do góry tak, aby dobrze rozetrzeć farbę. Po pomalowaniu pierwszego fragmentu, następny malujemy, zaczynając od pomalowanego, jeszcze mokrego brzegu.

Malowanie gładkich płaszczyzn farbami akrylowymi wymaga trochę innej techniki. W tym przypadku należy nakładać farbę pasami o szerokości ok. 30 cm na całej wysokości powierzchni elementu, malując pasy jeden przy drugim tak, aby nie odrywać pędzla od lakierowanej powierzchni. Malowanie zaczyna się od nałożenia grubej warstwy lakieru od góry do dołu, a następnie rozprowadza się farbę w poprzek pasa, wygładzając powierzchnię. W końcowej fazie wykańcza się powierzchnię, pociągając pędzlem od dołu do góry.

Zewnętrzne powierzchnie, np. drzwi z surowego drewna, korzystnie jest dodatkowo, przed malowaniem nawierzchniowym, zagruntować odpowiednim impregnatem zawierającym środki grzybobójcze lub pokostem.

Przy malowaniu lakierami bezbarwnymi i lakobejcami transparentnymi należy przestrzegać tych samych zasad, ze szczególnym uwzględnieniem wymogu malowania tak, jakby każdy fragment drzwi stanowił osobną płaszczyznę oraz przetarcia farby w kierunku słojów drewna (po określonym przez producenta czasie), gdyż dzięki temu zostanie podkreślony rysunek drewna. Ważne jest również nakładanie takiej samej ilości warstw lakobejcy oraz usuwanie zacieków przez ich szybkie i równomierne rozcieranie oraz dokładne rozprowadzanie farby, gdyż odcień wyrobów transparentnych pogłębia się wraz ze zwiększeniem ilości warstw. Nie zachowanie ostrożności i pomalowanie częściowe innych powierzchni może spowodować powstanie na podłożu plam o innym odcieniu.

Przy lakierowaniu wyrobami bezbarwnymi korzystne jest dodatkowe zagruntowanie podłoża specjalnym lakierem (dla wyrobów poliuretanowych lakierem caponowym) lub rozcieńczonym lakierem nawierzchniowym, a po wyschnięciu lekkie przeszlifowanie powłoki. Rodzaj lakieru do gruntowania zależy od gatunku drewna i rodzaju nakładanego lakieru nawierzchniowego. Sposób rozcieńczenia oraz zalecany czas schnięcia powłoki do szlifowania podany jest zawsze w informacjach producenta lakieru.

Podczas malowania nie należy nabierać za dużo farby na pędzel (szczególnie istotne przy malowaniu szybko schnącymi farbami akrylowymi), natomiast zaleca się dokładnie rozprowadzać farbę, nie pozostawiając grubszej jej warstwy np. na brzegach, gdyż może to spowodować zaciekanie farby, a nawet tworzenie tzw. firanek. Duże płaszczyzny drzwi można malować szerszym pędzlem (50-75 mm) lub małym wałeczkiem, natomiast do malowania krawędzi drzwi, ościeżnicy i nadproża korzystne będzie użycie mniejszych pędzli (w niektórych przypadkach dla małych, wąskich powierzchni nawet pędzla artystycznego).

6) Malowanie powierzchni betonowych

Podłoże betonowe przygotowane do malowania powinno być wysezonowane (co najmniej 28 dni w 20°C), o odpowiedniej wytrzymałości, suche (wilgotność ok. 3÷4 %), czyste, bez rys i spękań oraz pozbawione

wione tzw. mleczka cementowego. Wypukłe krawędzie płaszczyzn, naroża i załamania powierzchni powinny być zaokrąglone, najlepiej jeszcze przed utwardzeniem betonu. Po osiągnięciu przez beton zakładanej wytrzymałości należy powierzchnię oczyścić z wytrażeń i mleczka cementowego, przecierając podłoże szczotką, w razie konieczności szczotką drucianą, oraz dokładnie odpylić (szczotką z wilgotną szmatą, odkurzaczem). Tłuste i brudne plamy z podłoża można usunąć przez przecieranie szmatą z rozpuszczalnikiem (np. benzyną ekstrakcyjną). Należy pamiętać o częstej zmianie szmat tak, aby nie rozprowadzić zanieczyszczeń po czyszczonej powierzchni.

Podczas odtłuszczania, malowania i schnięcia farby należy pomieszczenie bardzo dobrze wentylovwać (np. zapewniając przeciąg).

Posadzki betonowe, w zależności od potrzeb, można malować farbami winylowymi, akrylowymi, epoksydowymi lub poliuretanowymi.

Jednoskładnikowe farby rozpuszczalnikowe winylowe i akrylowe są łatwe w aplikacji i używane przy renowacji powłok, ale mają zdecydowanie niższą odporność na ścieranie niż farby epoksydowe i poliuretanowe. Z tego powodu farby winylowe i akrylowe można ewentualnie stosować tam, gdzie ruch pieszy jest ograniczony (np. w piwnicach). Przy malowaniu podłoża betonowego tymi farbami należy najpierw położyć warstwę gruntującą z rozcieńczonej farby nawierzchniowej (do rozcieńczenia dodać ok. 20% rozcieńczalnika, najczęściej ksylenu), a następnie co najmniej dwie warstwy nierozcieńczonej farby nawierzchniowej.

Malowanie farbami dwuskładnikowymi epoksydowymi lub poliuretanowymi wymaga większej wprawy i uwagi, ale powłoki te wykazują dłuższą żywotność i niniejszą ścieralność. Przy malowaniu posadzek betonowych farbami dwuskładnikowymi należy zwrócić szczególną uwagę na następujące czynności, które należy wykonać zgodnie ze wskazówkami producenta:

- sprawdzenie temperatury i wilgotności powietrza, temperatury punktu rosy oraz wentylacji (warunki nakładania powinny być zgodne z zaleceniami wytwórcy farby),
- zagruntowanie wskazanym przez producenta farby nawierzchniowej epoksydowym rozpuszczalnikowym gruntem/impregnatem/lakierem, najczęściej rozcieńczonym przez 20% dodatek odpowiedniego rozcieńczalnika (podanego przez producenta gruntu/impregnatu) lub specjalnym gruntem epoksydowym bezroztuszczalnikowym,
- wymieszanie obu składników farby w proporcji podanej przez producenta oraz w ilości, którą można zużyć w czasie przydatności do stosowania. Po przekroczeniu tego czasu farba nie nadaje się do użycia,
- odczekanie podanego przez producenta czasu przed rozpoczęciem malowania (dla farb rozpuszczalnikowych najczęściej ok. 30 minut w 20°C) oraz nakładanie odpowiedniej grubości warstwy farby nawierzchniowej. Nałożenie grubszej niż zaleca producent warstwy spowoduje wydłużenie czasu schnięcia i utwardzania powłoki, a w skrajnych przypadkach nawet zniszczenie pokrycia,
- nakładanie kolejnych warstw w czasie podanym przez producenta, korzystnie po podanym przez producenta najkrótszym odstępie czasu do nałożenia warstw, ale przed upływem najdłuższego odstępu czasu do nałożenia następnej warstwy,
- przed nałożeniem kolejnej warstwy powłoka musi być sucha, pozbawiona produktów korozji oraz wszelkich zanieczyszczeń (tłuszczu, kurzu, pyłu itp.). Jeżeli został przekroczony najdłuższy odstępu czasu do nałożenia kolejnej warstwy, wówczas powłokę należy dodatkowo bardzo dokładnie zszorstkować i odpylić.

Powłokę można oddać do eksploatacji po 7 dniach (w 20°C) utwardzania przy dobrej wentylacji i wilgotności powietrza wskazanej przez producenta. Należy pamiętać o zasadzie, że obniżenie temperatury o 10°C spowoduje wydłużenie dwukrotne czasu schnięcia farby, czasu do nakładania kolejnej warstwy farby oraz czasu utwardzania powłoki.

7) Malowanie powierzchni metalowych

Podstawą trwałości powłoki malarskiej na powierzchni metalu jest gruntowanie. Na efektywność oddziaływania fizykochemicznego warstwy gruntującej podłoże wpływa czystość podłoża metalowego i jego chropowatość, lepkość wyrobu oraz technologia nakładania warstwy gruntującej.

Przy nakładaniu farb podkładowych do gruntowania wskazane jest stosowanie pędzla. Do malowania przeciwrzdzewnego stosuje się najczęściej pędzle ze szczeciny świńskiej lub z włókna syntetycznego. Farba powinna być starannie wtarta w podłoże. Metoda ta pozwala na dobre zwilżenie podłoża oraz zemułgowanie znajdujących się na nim drobnych zanieczyszczeń w postaci tłuszczu, wody i zaadsorbowanych gazów. To zjawisko nie występuje w przypadku nakładania farb do gruntowania metodą natrysku pneumatycznego lub przez zanurzenie. Przy nakładaniu pierwszej warstwy farb do gruntowania na ogół stosuje się farby o niezbyt wysokiej lepkości, dzięki czemu uzyskuje się lepsze zwilżenie podłoża przy równoczesnym zapewnieniu dobrej adhezji całego zestawu malarskiego. Otrzymuje się jednak cienkie powłoki, które należy pokryć drugą warstwą gruntującą w celu uzyskania odpowiedniej grubości.

Malowanie nawierzchniowe chroni warstwę farby gruntowej przed wpływami czynników zewnętrznych, równocześnie nadaje pewien efekt dekoracyjny pokryciu malarskiemu.

Malowanie nawierzchniowe polega na nałożeniu dwóch lub więcej warstw wyrobów malarskich.

Rodzaj nałożonych powłok, ilość i grubość są uzależnione od warunków eksploatacyjnych i od stopnia agresywności korozyjnej środowiska. Ilość nałożonych warstw oraz odpowiednie ich grubości zapewniają szczelność całego zestawu powłok i hamują przenikanie do powłoki gruntowej i podłoża wszelkich czynników sprzyjających procesowi korozji (np. tlenu, pary wodnej i innych gazów).

Powłoki nawierzchniowe mogą być nakładane pędzlem lub metodą natryskową. Do malowania farbami nawierzchniowymi zaleca się pędzle o dłuższym, miękkim włosiu. Wielkość i kształt pędzla oraz rodzaj włosia muszą być dostosowane do rodzaju nakładanego wyrobu i charakteru malowanej powierzchni i tak:

- pędzle okrągłe poleca się do malowania farbami przeciwrzdevnymi oraz do malowania powierzchni profilowanych i ruciągów,
- pędzle płaskie poleca się przede wszystkim do malowania gładkich powierzchni oraz naroży i miejsc trudno dostępnych.

Przy malowaniu pędzlem w celu uzyskania powłoki o jednolitej grubości, bez zacieków i zmarszczeń, należy przestrzegać ogólnych zasad:

- nie nabierać na pędzel zbyt dużej ilości farby,
- podczas malowania pędzle należy prowadzić pod kątem 45° do 500° do malowanej powierzchni,
- farbę należy mocno wcierać w malowane podłoże,
- farby nawierzchniowe wykazują większą tendencję do spływania, dlatego rozprowadza się je i wygładza dość energicznie,
- przy malowaniu farbami szybko schnącymi, np. akrylowymi, poliwinylowymi i chlorokauczukowymi oraz innymi wyrobami o niezbyt dobrej rozlewności, należy dobierać na pędzel dość dużo farby, po czym szybko rozprowadzić, stosując małą ilość pociągnięć pędzlem.

Poszczególne warstwy farb lub emalii nawierzchniowych powinny być nakładane w odpowiednich odstępach czasu, zapewniających wyschnięcie warstwy poprzedniej. Pokrycie malarskie po wysuszeniu należy przed oddaniem do eksploatacji poddać procesowi sezonowania.

W zależności od rodzaju zastosowanego wyrobu lakierowego, sezonowanie pokryć trwa nawet dwa tygodnie, po czym powłoki uzyskują pełną, właściwą odporność na działanie czynników atmosferycznych, chemicznych i innych w zależności od przeznaczenia powłoki. W czasie sezonowania powłoki malarskie nie wymagają żadnych specjalnych zabiegów, a jedynie zapewnienia ochrony przed działaniem agresywnych czynników zewnętrznych.

Matowanie ma na celu uzyskanie lepszego związania się między sobą dwóch kolejnych warstw powłok malarskich i polega na lekkim przeszlifowaniu

gładkiej powłoki lakierowej z połyskiem przed nałożeniem następnej warstwy wyrobu lakierowego. Przyczepność warstwy wyrobu malarskiego na całkowicie wyschniętą powłokę z połyskiem jest słaba i w stosunkowo szybkim czasie w trakcie eksploatacji następuje pękanie, łuszczenie się i odpadanie tej warstwy.

Operację matowania można pominąć, nakładając nawierzchniowe warstwy emalii czy lakieru na niezupełnie jeszcze wyschniętą warstwę poprzednią, w odstępie czasu podanym przez instrukcje stosowania danego wyrobu (system nakładania „mokro na mokre”) lub po osiągnięciu 3-5 stopnia wyschnięcia, tj. zasadniczo nie później niż po 24 godzinach.

Do odnawiania starych pokryć malarskich przystępuje się w momencie powstania wad powłoki, wskazujących na tę konieczność. W praktyce odnawianie pokryć lakierowych powinno się przeprowadzać w przypadku zaobserwowania zjawiska kredowania powłoki, a najpóźniej przy pierwszych oznakach utraty szczelności powłoki i pojawieniu się produktów korozji. Prace renowacyjne podejmowane są wtedy, gdy wymalowanie ulegnie bardzo poważnemu zniszczeniu; są bardzo pracochłonne i kosztowne, gdyż przeważnie zachodzi konieczność usunięcia większych fragmentów lub nawet całej starej powłoki aż do podłoża.

VI. WYMAGANIA DOTYCZĄCE POWŁOK MALARSKICH

1) Wymagania w stosunku do powłok z farb dyspersyjnych

Powłoki z farb dyspersyjnych powinny być:

- (a) niezmywalne przy stosowaniu środków myjących i dezynfekujących, odporne na tarcie na sucho i na szorowanie oraz na reemulgację,
- (b) aksamitno-matowe lub z nieznacznym połyskiem,
- (c) jednolitej barwy, równomierne, bez smug, plam, zgodne ze wzorcem producenta i projektem technicznym,
- (d) bez uszkodzeń, smug, prześwitów podłoża, plam, śladów pędzla,
- (e) bez złuszczeń, odstawiania od podłoża oraz widocznych łączeń i poprawek.

Dopuszcza się chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywającego podłoża. Nie powinny występować ulegające rozcieraniu grudki pigmentów i wypełniaczy.

2) Wymagania w stosunku do powłok z farb na rozpuszczalnikowych spoiwach żywicznych na spoiwach żywicznych rozcieńczanych wodą

Powłoki z farb na rozpuszczalnikowych spoiwach żywicznych powinny być:

(a) odporne na zmywanie wodą przy zastosowaniu środków myjących, tarcie na sucho i na szorowanie;

(b) bez uszkodzeń, smug, plam, prześwitów i śladów pędzla; nie dopuszcza się spękań, łuszczenia się powłoki i odstawania od podłoża; dopuszcza się natomiast chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury podłoża;

(c) zgodne ze wzorcem producenta i projektem technicznym w zakresie barwy i połysku.

Przy malowaniach jednowarstwowych dopuszcza się nieznaczne miejscowe prześwity podłoża.

Powłoki wykonane z farb na spoiwach żywicznych rozcieńczanych wodą powinny spełniać takie same wymagania.

3) Wymagania w stosunku do powłok wykonanych z farb mineralnych oraz z lakierów na spoiwach żywicznych wodorozcieńczalnych i rozpuszczalnikowych

Powłoki z farb mineralnych powinny:

(a) równomiernie pokrywać podłoże, bez prześwitów, plam i odprysków - nie powinny zaś ścierać się ani obsypywać przy potarciu miękką tkaniną bawełnianą,

(b) nie mieć śladów pędzla,

(c) w zakresie barwy i połysku być zgodne z wzorem producenta oraz projektem technicznym,

(d) być odporne na zmywanie wodą (z wyjątkiem farb wapiennych i cementowych bez dodatków modyfikujących),

(e) nie mieć przykrego zapachu.

Dopuszcza się w tego rodzaju powłokach:

(a) na powłokach wykonanych na elewacjach niejednolity odcień barwy powłoki w miejscach napraw tynku po hakach rusztowań o powierzchni nie większych 20 cm,

(b) chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanego podłoża,

(c) odchylenia do 2 mm na 1 m oraz do 3 mm na całej długości na liniach styku odmiennych barw,

(d) ślady pędzla na powłokach jednowarstwowych.

Powłoka z lakierów powinna:

(a) mieć jednolity w odcieniu i połysku wygląd, zgodny ze wzorcem producenta i projektem technicznym,

(b) nie mieć śladów pędzla, smug, plam, zacieków, uszkodzeń, pęcherzy i zmarszczeń,

(c) dobrze przylegać do podłoża,

(d) być odporna na zarysowanie i wycieranie,

(e) być odporna na zmywanie wodą ze środkiem myjącym.

VII. KONTROLA I BADANIA PRZY ODBIORZE ROBÓT MALARSKICH

1) Zakres i metody kontroli oraz badań

Badanie powłok przy ich odbiorze należy przeprowadzić po zakończeniu ich wykonania, nie wcześniej jednak niż po 14 dniach.

Badania techniczne należy przeprowadzić w temperaturze powietrza nie niższej niż +5°C i przy wilgotności względnej powietrza nie wyższej niż 65%.

Odbiór robót malarskich obejmuje:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie zgodności barwy i połysku,
- sprawdzenie odporności na wycieranie,
- sprawdzenie przyczepności powłoki,
- sprawdzenie odporności na zmywanie.

Badania powłok malarskich przy odbiorze należy wykonać następująco:

a) sprawdzenie wyglądu zewnętrznego - wizualnie, okiem nieuzbrojonym w świetle rozproszonym z odległości około 0,5 m;

b) sprawdzenie zgodności barwy i połysku - przez porównanie w świetle rozproszonym barwy i połysku wyschniętej powłoki z wzorcem producenta;

c) sprawdzenie odporności powłoki na wycieranie

• przez lekkie, kilkakrotne pocieranie jej powierzchni wełnianą lub bawełnianą szmatą w kolorze kontrastowym do powłoki. Powłokę należy uznać za odporną na wycieranie, jeżeli na szmatce nie wystąpiły ślady farby;

d) sprawdzenie przyczepności powłoki:

- na podłożach mineralnych i mineralno-włóknistych - przez wykonanie skalpelem siatki nacięć prostopadłych o boku oczka 5 mm, po 10 oczek w każdą stronę, a następnie przetarciu pędzlem naciętej powłoki; przyczepność powłoki należy uznać za dobrą, jeżeli żaden z kwadracików nie wypadnie,
- na podłożach drewnianych i metalowych - metodą opisaną w normie PNEN-ISO 2409;

e) sprawdzenie odporności na zmywanie - przez pięciokrotne silne potarcie powłoki mokrą namydloną szczotką z twardej szczeciny, a następnie dokładne spłukanie jej wodą za pomocą miękkiego pędzla.

Powłokę należy uznać za odporną na zmywanie, jeżeli piana mydlana na szczotce nie ulegnie zabarwieniu oraz jeżeli po wyschnięciu cała badana powłoka będzie miała jednakową barwę i nie powstaną prześwity podłoża.

Wyniki kontroli i badań powłok powinny być odnotowane w formie protokołu z kontroli i badań.

2) Ocena jakości i odbioru powłok malarskich

Jeżeli badania wymienione w rozdz. VII.1 dadzą wynik pozytywny, powłoki malarskie należy uznać za wykonane prawidłowo.

W przypadku gdy którekolwiek z wymagań stawianych powłokom nie jest spełnione, należy uznać, że powłoki nie zostały wykonane prawidłowo i należy wykonać działania korygujące, mające na celu usunięcie niezgodności. W tym celu w protokole kontroli i badań należy określić zakres prac, rodzaje materiałów oraz sposoby doprowadzenia do zgodności powłoki z wymaganiami.

Po usunięciu niezgodności, należy ponownie skontrolować wykonane powłoki, a wynik odnotować w formie protokołu kontroli i badań.

Odbiór robót malarskich następuje po stwierdzeniu zgodności ich wykonania z zamówieniem, którego przedmiot określają projekt budowlany oraz specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót, a także dokumentacja powykonawcza, w której podane są uzgodnione zmiany dokonane w toku wykonywania prac malarskich.

Zgodność wykonania robót stwierdza się na podstawie zgodności wyników badań kontrolnych z wymaganiami norm, aprobat technicznych i podanymi w niniejszych warunkach technicznych.

Roboty malarskie wykonane niezgodnie z wymienionymi wymaganiami mogą być odebrane pod warunkiem, że odstępstwa nie obniżają właściwości użytkowych i komfortu ich użytkowania. W przeciwnym wypadku należy je poprawić i przedstawić do ponownego odbioru.

Protokół odbioru powinien zawierać:

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

G. JEDNOSTKA OBMIARU

Powierzchnia wymalowań (m²)

H. ODBIÓR

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie odbiorów częściowych, oglądu, wpisów do dziennika budowy i sprawdzenia z dokumentacją projektową.

I. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Po obmiarach i po sprawdzeniu zapisów w dzienniku budowy.

**REMONT DACHU WRAZ Z REMONTEM ZALANYCH POMIESZCZEŃ W
BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 6 W PRUSZKOWIE**

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

**ST – 01 ROBOTY BUDOWLANE
ST-01/6 OBRÓBKI BLACHARSKIE**

A. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem S.T. są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie robót blacharskich i pokryć dachowych dla zadania pod nazwą: **REMONT DACHU WRAZ Z REMONTEM ZALANYCH POMIESZCZEŃ W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 6 W PRUSZKOWIE**. Specyfikacja Techniczna stanowi dokument pomocniczy przy realizacji i odbiorze robót.

B. ZAKRES ROBÓT

- Wykonanie obróbek blacharskich.

C. MATERIAŁY

Blacha konstrukcyjna T-84 oraz blacha stalowa powlekana gr. 0,55 mm, śruby i wkręty dekarskie, poliwęglan lity grubości 10 mm z powłoką zabezpieczającą przed promieniowaniem UV, elementy systemu mocującego, śruby M12 klasy 4.6 ze stali nierdzewnej,

D. SPRZĘT

Poziomice, szczotki stalowe, pędzle, spawarki, gwintownice, rusztowania systemowe, wciągniki, żuraw samojezdny.

E. TRANSPORT

Środki transportu: samochód ciężarowy, rozładunek ręczny, dźwig pionowy, transport ręczny.

W przypadku odbioru własnym środkiem transportu, samochód powinien posiadać otwartą platformę załadunkową umożliwiającą swobodny załadunek jak i rozładunek.

Blachy ocynkowane i aluzynkowe należy bezwzględnie zabezpieczyć przed zamoczeniem.

Rozładunek "ręczny" powinien być przeprowadzony przez odpowiednią liczbę osób tzn. przy długich arkuszach (ok. 6 mb) powinno uczestniczyć 6 osób, po 3 z każdej strony, zwracając szczególną uwagę, aby nie przesuwać po sobie blach, nie odginać bocznych krawędzi oraz ich nie rozciągać. Deformacja blach podczas rozładunku i przenoszenia powoduje późniejsze problemy z ich prawidłowym montażem (szpary na zamkach). Najodpowiedniejszy jest rozładunek w opakowaniach producenta przy użyciu urządzeń mechanicznych.

F. SKŁADOWANIE

- Blacha stalowa płaska, powlekana

Oliwienie i pasywowanie blach ocynkowanych stanowi zabezpieczenie przed białą korozją jedynie na czas transportu.

Blachy składowane w pakietach i kręgach nie mogą być przechowywane na wolnym powietrzu lub w pomieszczeniach narażonych na działanie wilgoci i zmiennych temperatur. Powłoki cynkowe i aluzynkowe w szczególności niepoddane jeszcze wpływom warunków atmosferycznych, a więc bez zabezpieczającej je strefy ochronnej, są wrażliwe na kondensat wodny przy ograniczonym dostępie powietrza (blacha składowana w sztaplach). Szczególną uwagę należy zwrócić na rozładunek w warunkach zimowych i magazynowanie w ogrzewanych magazynach. Na skutek znacznej różnicy temperatur pomiędzy arkuszami wytrąca się woda.

Blachy zamoczone w czasie transportu lub składowania należy wysuszyć, następnie przełożyć arkusze przekładkami umożliwiającymi swobodną cyrkulację powietrza. Po wysuszeniu blachy ocynkowane (aluzynkowe) należy przejrzeć i pokryć warstwą oleju

konserwującego.

Blachy przeznaczone do dłuższego składowania należy przejrzeć, a następnie pokryć warstwą oleju maszynowego (dot. blach ocynkowanych i aluzynkowych), a przede wszystkim zabezpieczyć przed wilgocią (dot. wszystkich blach).

Efektem nie przestrzegania powyższych zaleceń jest powstanie stosunkowo szybko (dla blach ocynkowanych i aluzynkowych może to być zaledwie kilka dni) korozji cynku - czyli białych, luźno związanych z podłożem warstw, nie stanowiących zabezpieczenia przed korozją.

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 przekładkami umożliwiającymi swobodną cyrkulację powietrza. Maksymalny czas magazynowania nie powinien być dłuższy niż 6 miesięcy licząc od daty produkcji pod rygorem utraty gwarancji.

Folie ochronne stosowane są, aby dodatkowo zabezpieczyć blachy powlekane przed uszkodzeniami mechanicznymi, naprężeniami i uderzeniami mogącymi wystąpić w czasie transportu, przeładunku czy profilowania. Folie ochronne nigdy nie zwalniają z obowiązku właściwego zabezpieczenia blach podczas magazynowania ani przed szkodliwym działaniem czynników chemicznych podczas procesu ich przetwarzania. Zaleca się stopniowe usuwanie folii z gotowych profili, element po elemencie, na krótko przed zamocowaniem elementów ściennych i dachowych na budynku.

Niewłaściwy sposób składowania może powodować utrudnienia w usuwaniu folii ochronnej oraz pozostawiać na arkuszach ślady po kleju.

G. WYKONANIE ROBÓT

Pokrycia dachowe należy wykonywać ze szczególną starannością w celu zabezpieczenia przed przeciekaniem.

I. Wymagania dotyczące obróbek blacharskich

Do wykonania obróbek blacharskich można przystąpić:

- 1) po sprawdzeniu stanu podłoża,
- 2) po zakończeniu robót budowlanych elewacyjnych
- 3) po sprawdzeniu zgodności z dokumentacją techniczną materiałów pokrywanych i sprzętu.
- 4) kolor określa dokumentacja; ostateczny dobór kolorów w powiązaniu z kolorystyką obiektów istniejących
- 5) jakość powłok musi być zgodna normą PN-84/H-92126.
- 6) blachy muszą posiadać aktualną decyzję ITB o dopuszczeniu do stosowania i pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny.
- 7) do mocowania obróbek blaszanych stosować gwoździe lub wkręty wg wskazań producenta materiałów pokryciowych.
- 8) orynnowanie wykonane z blachy powlekanej gr 0,55 mm
- 9) rynny i rury spustowe łączone w zależności od przyjętego systemu.
- 10) roboty blacharskie można wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od -15°C.
- 11) robót nie można wykonywać na oblodzonych podłożach,
- 12) rury spustowe powinny być mocowane do ścian uchwytyami, rozstawionymi w odstępach nie większych niż 1,50 m.
- 13) uchwyty powinny być mocowane w sposób trwały.

H. KONTROLA JAKOŚCI

Kontrola wykonania polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z wymaganiami aprobat technicznych. Kontrola ta przeprowadzana jest przez inspektora nadzoru:

- oliwienie i pasywowanie blach ocynkowanych stanowi zabezpieczenie przed białą korozją jedynie na czas transportu.
- w odniesieniu do prac zanikających (kontrola międzyoperacyjna) - podczas wykonywania robót dekarских, np. kontrola wykonania podłoża,
- w odniesieniu do właściwości całego pokrycia (kontrola końcowa) - po zakończeniu robót z uwzględnieniem sposobu wykonania obróbek blacharskich detali, sposobu odprowadzenia wody z połaci dachowej, poprawności wykonania instalacji odgromowej itp.
- orientacyjna ocena prawidłowości wykonania obróbek blacharskich:
 - braku uszkodzeń mechanicznych,
 - wymaganej jakości materiałów izolacyjnych, która powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znak kontroli jakości zamieszczony na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem.
 - materiały dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.
 - odbiór materiałów powinien obejmować zgodność z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy.
 - W przypadku zastrzeżeń co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami normy państwowej.
 - Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm.
- Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.
- Kontrolę przeprowadza się, sprawdzając zgodność wykonywanych prac z podanymi wyżej zasadami ich wykonania.

I. KONSERWACJA

- Raz w roku (najlepiej wiosną) należy dokonać przeglądu dachu w celu wczesnego wykrycia ewentualnych uszkodzeń.
- Czyszczenie blachy

Dachy/elewacje wykonywane z blachy powlekanej wymagają czyszczenia co najmniej raz w roku. Osadzający się na blasze brud może spowodować nierównomierne odbarwienie się koloru (wynik nierównomiernego oddziaływania promieni UV), a także do zmniejszenia odporności na korozję (brud zatrzymuje wilgoć na blasze stopniowo ją uszkadzając). Zabrudzone i poplamione miejsca mogą być czyszczone przy pomocy miękkiej szczotki i wody (temp. max. 60°C). Jeśli jest to konieczne dopuszcza się dodanie do wody łagodnego detergentu (pH 6÷7, max. 10% roztwór). Do czyszczenia może być także użyta woda pod ciśnieniem (max. 100 bar), jednakże strumień wody nie może być stosowany zbyt blisko powierzchni arkusza (min. 30 cm), a także nie może być skierowany prostopadle do powierzchni. Przy łącznikach strumień wody powinien być skierowany ku dołowi tak, aby uniknąć wnikania wody pod ciśnieniem w szczeliny wokół łączników. Ze starymi powłokami należy obchodzić się z wyjątkową ostrożnością.

Mycie należy przeprowadzać od góry ku dołowi i zawsze oczyszczone miejsce należy niezwłocznie dokładnie opłukać czystą wodą.

- Nie wolno stosować proszków do szorowania, rozpuszczalników nitro, roztworów chlorowych, aromatycznych środków, jak również środków zawierających salmiak (chlorek amonu) lub sole sodowe.
- Uszkodzenia

Naprawianie ewentualnych uszkodzeń w trakcie trwania okresu gwarancji powinno być konsultowane z Wykonawcą dachu/elewacji i może być wykonywane tylko za jego aprobatą. Naprawa szkód na małych powierzchniach odbywa się przy pomocy lakierów do napraw, schnących na powietrzu. Malowanie dużych powierzchni jest z zasady możliwe tylko za pomocą specjalnych farb przemysłowych dostosowanych do renowacji pokryć. Powierzchnię do malowania należy ograniczyć tylko do miejsc tego wymagających (zadrapania do warstwy metalu, ogniska korozji itp.). Przygotowanie powierzchni do malowania należy wykonać wg ogólnie przyjętych zasad. Należy zawsze dokładnie usunąć wszelkie ślady korozji - najlepiej za pomocą specjalnych szczotek lub drobnoziarnistego papieru ściernego. Następnie trzeba naprawianą powierzchnię dokładnie odpylić, odtłuścić i oczyścić. Do odtłuszczenia powierzchni można użyć benzyny ekstrakcyjnej lub wody z dodatkiem środków powierzchniowo-czynnych (najlepiej z dodatkiem 1-2% roztworu amoniaku). Naprawiane strefy mogą wykazywać różnice w kolorze w porównaniu z oryginalnymi kolorami blach z powodu naturalnego oddziaływania zjawisk atmosferycznych (starzenie się lakieru pod wpływem działania promieniowania UV).

J. JEDNOSTKA OBMIARU

- Dla obróbek blacharskich – m wykonanych obróbek
- Dla rur spustowych - m wykonanych rur spustowych

K. ODBIÓR

Odbiór pokrycia z blachy trapezowej, poliwęglanu, obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych powinien obejmować:

- sprawdzenie prawidłowości połączeń poziomych i pionowych
- sprawdzenie szczelności połączeń rur spustowych z wpustami

L. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Po obmiarach i po sprawdzeniu zapisów w dzienniku budowy.

REMONT DACHU WRAZ Z REMONTEM ZALANYCH POMIESZCZEŃ W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 6 W PRUSZKOWIE

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

ST – 01 ROBOTY BUDOWLANE
ST-01/9 TERMOMODERNIZACJA – TECHNOLOGIA LEKKA, MOKRA

Rodzaje robót według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45215500-2 Obiekty użyteczności społecznej

45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

A. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem S.T. są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ocieplenia elewacji dla zadania pod nazwą: **REMONT DACHU WRAZ Z REMONTEM ZALANYCH POMIESZCZEŃ W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 6 W PRUSZKOWIE**. Specyfikacja Techniczna stanowi dokument pomocniczy przy realizacji i odbiorze robót.

B. ZAKRES ROBÓT

Wykonanie ocieplenia metodą lekką, moką na ścianach.

C. MATERIAŁY

Do docieplenia ścian należy stosować materiały odpowiadające wymaganiom aktualnych norm bądź wymaganiom podanym w aprobatkach wydanych przez ITB. Należy stosować materiały posiadające aprobatę techniczną na cały system docieplenia:

- systemowa zaprawa klejąca
- izolacja termiczna z płyt wełny mineralnej
- kołki mocujące
- siatka zatopiona w zaprawie

D. SPRZĘT

Poziomice, szczotki stalowe, skrzynia do zapraw, kielnia murarska, czerpak blaszany, poziomica, łąty kierująca i murarska, warstwomierz narożny, pion i sznur murarski, betoniarka elektryczna, wiadra; rusztowania systemowe, wciągniki, żuraw samojezdny.

E. TRANSPORT

Samochód ciężarowy, rozładunek ręczny, dźwig pionowy, transport ręczny.

F. WYKONANIE ROBÓT

System ocieplenia budynków w technologii „lekkiej, mokrej”, powinien być firmową odmianą metody objętej instrukcją ITB nr 334/2002 – „Bezspoinowy system ocieplenia ścian zewnętrznych budynku”. Polega ona na mocowaniu izolacji termicznej do zewnętrznej powierzchni ścian budynku i wykonaniu na niej warstwy zbrojonej, wyprawy tynkarskiej i powłoki malarskiej.

Warstwę izolacyjną stanowią płyty styropianowe odmiany EPS 70-040 lub EPS 100-038 lub wełna mineralna. Do wykonania warstwy termoizolacyjnej cokołu i części podziemnych należy użyć płyt z wełny mineralnej dedykowanych.

Wszelkie prace należy wykonać zgodnie z informacjami zawartymi w systemowej instrukcji ITB, kartach technicznych poszczególnych elementów systemu. Przed przystąpieniem do ocieplenia należy wyremontować istniejące tynki; skuć tynki głuche, ubytki uzupełnić tynkiem cementowo-wapiennym. Podłoże powinno być nośne, równe i oczyszczone z wszelkich elementów mogących powodować osłabienie przyczepności zaprawy. Fragmenty ścian z algami i grzybami zmyć pod ciśnieniem z dodatkiem środków grzybobójczych. Resztki słabo przylegających powłok malarskich powinno się zmyć pod ciśnieniem bądź zeszkrobać. W przypadku podłoża słabego, pyłącego bądź też podłoża o dużej chłonności należy przeprowadzić gruntowanie emulsją gruntującą.

Prace ociepleniowe należy prowadzić w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Temperatura podłoża i otoczenia, zarówno w trakcie prac jak i w okresie wysychania poszczególnych materiałów powinna wynosić od +5°C do + 25°C i Elewacja powinna zostać osłonięta i zabezpieczona przed wpływami opadów atmosferycznych, bezpośrednim nasłonecznieniem i działaniem silnego wiatru.

I. 6.1.3. Mocowanie płyt styropianowych

Wykonanie ocieplenia należy rozpocząć od zamocowania na ścianie listwy cokołowej. Ułatwia ona zachowanie równomiernego poziomu przy układaniu pierwszej i kolejnych warstw płyt styropianowych, a także stanowi wzmocnienie dolnej części systemu. Należy mocować ją na cokole budynku, nie niżej niż 30 cm nad poziomem gruntu. Ta odległość zapewnia ochronę systemu przed wpływem podciągania kapilarnego wilgoci, a także chroni wyprawę tynkarską przed zabrudzeniami –drobinkami błota- nanoszonymi przez krople deszczu, odbijające się od chodnika lub gruntu. Zamiast listwy cokołowej dopuszcza się stosowanie pasów siatki pancerniej bądź dwóch warstw siatki z włókna szklanego. Po zamocowaniu listwy cokołowej przystępujemy do mocowania izolacji termicznej. Pierwszy rząd płyty należy zamocować opierając go na listwie startowej. Kolejne układamy stosując przewiązanie w tzw. cegielkę. Takie przesunięcie należy wykonać zarówno na powierzchni ściany jak i na narożach

budynku . Głównym elementem mocującym płyty do podłoża są łączniki mechaniczne. Należy stosować mocowanie w ilości około 4÷5 na 1m² w następujących miejscach:

- w narożach budynku ,
 - powyżej stropy nad parterem ,
 - w miejscach wątpliwej i trudnej do określenia nośności podłoża
- Łączniki mechaniczne należy tak dobrać aby głębokość mocowania wynosiła min 9 cm .

II. 6.1.4 Warstwa zbrojona

Jako warstwę zbrojoną należy zastosować siatkę z włókna szklanego zatopioną we właściwej dla systemu zaprawie klejowej. Na wszystkich narożach pionowych budynku oraz na wszystkich narożach ościeży drzwi i okien należy wkleić aluminiowe listwy narożne. W dalszej kolejności należy wzmocnić powierzchnie ścian w sąsiedztwie styku pionowych i poziomych naroży otworów okiennych i drzwiowych poprzez zatopienie w zaprawie pasków siatki o wymiarach ok. 20 x 30 cm . Paski te powinny być ustawione pod kątem 45° do linii wyznaczonych przez krawędzie ościeży. Wykonanie warstwy zbrojnej polega na rozprowadzeniu zaprawy klejącej równomiernie po całej powierzchni termoizolacji i wtopieniu w nią kolejnych pasów siatki. Należy wcisnąć najpierw siatkę w kilku punktach, a potem zatopić cały pas pacą zębatą. Prawdłowo zatopiona siatka powinna być całkowicie niewidoczna spod powierzchni kleju i nie powinna stykać się bezpośrednio z powierzchnią płyty. Warstwa zbrojna musi być warstwą ciągłą tzn. że kolejne pasy siatki muszą być układane z zakładem min. 10 cm zaś na narożach powinien wynosić on 15 cm. Zakłady siatki nie mogą się pokrywać ze spoinami między płytami. W części parterowej budynku, a także na cokołach należy stosować dwie warstwy siatki. Ostatnią czynnością jest wygładzenie warstwy zbrojnej pacą metalową. Staranność prac jest bardzo ważna, nie tylko ze względów konstrukcyjnych, ale i estetycznych. Jeżeli po wygładzeniu zostaną jakieś nierówności, to należy je później zeszlifować, ponieważ ze względu na małą grubość wyprawy tynkarskiej mogą one uniemożliwić jej prawidłowe wykonanie.

III. 6.1.5 Warstwa wykończeniowa

Do wykonania warstwy wykończeniowej można przystąpić po ok. trzech dniach po nałożeniu warstwy zbrojącej.

Należy wykonać podkład z systemowej masy tynkarskiej.

Warstwę tynkarską należy wykonać zgodnie z jej kartą technologiczną. Przerwy technologiczne należy z góry zaplanować np. w narożnikach, załamaniach budynku, pod rurami spustowymi. Tynkowaną powierzchnię należy chronić zarówno w trakcie prac jak i w czasie wysychania tynku przed bezpośrednim nasłonecznieniem , działaniem wiatru i opadów atmosferycznych. Temperatura podłoża i otoczenia w czasie wykonywania prac i wysychania tynku powinna wynosić +5°C do + 25°C .Aby uniknąć różnic w odcieniach barw należy na jedną powierzchnię nakładać tynk o tej samej dacie produkcji.

G. JEDNOSTKA OBMIARU

Powierzchnia ścian (m²),

H. ODBIÓR

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie odbiorów częściowych, oglądu, wpisów do dziennika budowy i sprawdzenia z dokumentacją projektową.

I. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Po obmiarach i po sprawdzeniu zapisów w dzienniku budowy.

REMONT DACHU WRAZ Z REMONTEM ZALANYCH POMIESZCZEŃ W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 6 W PRUSZKOWIE

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

ST – 01 ROBOTY BUDOWLANE ST-01/10 POKRYCIE DACHÓW

Rodzaje robót według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45261214-7 Kładzenie dachów bitumicznych
45215500-2 Obiekty użyteczności społecznej

A. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem S.T. są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie pokryć dachowych na wszystkich etapach zadania pod nazwą: **REMONT DACHU WRAZ Z REMONTEM ZALANYCH POMIESZCZEŃ W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 6 W PRUSZKOWIE**. Specyfikacja Techniczna stanowi dokument pomocniczy przy realizacji i odbiorze robót.

B. ZAKRES ROBÓT

- Wykonanie pokryć dachowych na całym obiekcie.

C. MATERIAŁY

Papa termozgrzewalna, blacha powlekana grubości 0,5 mm, śruby i wkręty dekarские, wełna mineralna, deska dachowa z wełny mineralnej,

D. SPRZĘT

Poziomice, szczotki stalowe, pędzle, spawarki, gwintownice, rusztowania systemowe, wciągarki, żuraw samojezdny.

E. TRANSPORT

Samochód ciężarowy, rozładunek ręczny, dźwig pionowy, transport ręczny.

F. WYKONANIE ROBÓT

Pokrycia dachowe należy wykonywać ze szczególną starannością w celu zabezpieczenia przed przeciekaniem. Prace należy prowadzić po zakończeniu montażu konstrukcji stalowej oraz w koordynacji z robotami branżowymi.

- Pokrycie dachu nad przejazdem od strony ul. Niepodległości w segmencie A.
- Pokrycie dachu nad III-m piętrem.
- Pokrycie dachu na konstrukcji stalowej IV-go piętra.
- Pokrycie daszków wejściowych do budynku.

I. POKRYCIA PAPOWE

1) Wymagania ogólne

Do wykonania pokryć dachowych można przystąpić:

- po sprawdzeniu zgodności wykonania podłoża i podkładu z dokumentacją techniczną oraz wymaganiami szczegółowymi dla danego rodzaju podłoża,
- po zakończeniu robót budowlanych wykonywanych na powierzchni połaci, np. tynkowaniu kominów, wyprowadzaniu wywiek kanalizacyjnych, tynkowaniu powierzchni pionowych, na które będą wyprowadzane (wywijane) warstwy pokrycia papowego, osadzeniu listew lub kłоек do mocowania obróbek blacharskich, uchwyty rynnowych (rynneków) itp., z wyjątkiem robót, które ze względów technologicznych powinny być wykonane w trakcie układania pokrycia papowego lub po jego całkowitym zakończeniu,
- po sprawdzeniu zgodności z dokumentacją techniczną materiałów pokrywczych i sprzętu do wykonywania pokryć papowych.

2) Podłoża

Pokrycia papowe mogą być układane na:

- monolitycznych żelbetowych dachach i stropodachach oraz na podłożach z gładzi cementowej ułożonej na warstwie ocieplającej,
- prefabrykowanych elementach żelbetowych oraz z betonów lekkich,
- płytach warstwowych, z wyjątkiem płyt z okładzinami z blach oraz tworzyw sztucznych,
- warstwie izolacyjnej z płyt styropianowych, z wełny mineralnej, itp.,
- deskowaniu

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

- podłoża pod pokrycia z papy powinny odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-80/B-10240 zaś w przypadku podłoży nieuwjętych w cytowanej normie, wymaganiom podanym w aprobatkach technicznych,

- rodzaj pokrycia dachowego powinien być dostosowany do pochylenia połaci dachowej,
 - na połaciach o pochyleniu minimalnym, a także w korytach odwadniających o takim spadku należy uwzględniać ugięcie konstrukcji nośnej pod działaniem obciążeń oraz tolerancje montażowe,
 - powierzchnia podłoża powinna być równa; przeswit między powierzchnią podłoża a łatą kontrolną o długości 2 m nie może być większy niż 5 mm,
 - krawędzie, naroża oraz styki podłoża z pionowymi płaszczyznami elementów ponad dachowych należy wyokrąglić łukiem o promieniu nie mniejszym niż 3 cm lub złągodzić za pomocą odkosu albo listwy o przekroju trójkątnym,
 - przed murami kominowymi lub innymi elementami wystającymi ponad dach należy od strony kalenicy wykonać odboje o górnej krawędzi poziomej lub nachylonej przeciwnie do spadku połaci dachowej,
 - płyty izolacji termicznej powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem wodą zaro-bową z zaprawy cementowej lub wodą z opadów atmosferycznych albo wodą pochodzącą z pielęgnacji gładzi; zabezpieczenie takie można wykonać, stosując folię polietylenową sklejoną na zakładach,
 - elementy konstrukcyjne stanowiące równocześnie podłoże pod pokrycie papowe (płyty żelbetowe lub płyty warstwowe) powinny spełniać wymagania w zakresie wytrzymałości na zginanie, wynikające z obliczeń statycznych,
 - podłoża z zaprawy cementowej powinny spełniać wymagania w zakresie odpowiedniej klasy zaprawy, równoznacznej z wytrzymałością na ściskanie zaprawy stwardniałej (gładź cementowa); wytrzymałość zaprawy na ściskanie nie powinna być niższa niż 10 Mpa,
 - podłoże musi mieć taką wytrzymałość i sztywność, żeby pod wpływem nacisków zewnętrznych nie wystąpiło uszkodzenie pokrycia dachowego,
 - płyty izolacji termicznej, stanowiące podłoże pod bezpośrednie pokrycie papowe, powinny spełniać wymagania w zakresie wytrzymałości na ściskanie (np. płyty styropianowe) lub wytrzymałości na rozrywanie (np. twarde płyty z wełny mineralnej) zgodnie z normami przedmiotowymi.
- Oprócz w/w. wymagań ogólnych podłoże powinno spełniać wymagania dodatkowe, szczegółowe, wynikające z rodzaju materiału zastosowanego do jego wykonania.

a) Podłoża z gładzi cementowej

Dla podłoży z gładzi cementowej wymagania szczegółowe są następujące:

- powierzchnia gładzi powinna być zatarta na ostro, podzielona na pola 2×3 m i oddzielona od stałych elementów budynku szczelinami dylatacyjnymi o szerokości nie mniejszej niż 10 mm,
- na powierzchni podłoża nie mogą występować rysy skurczowe i spękania,
- wysuszona (o wilgotności nieprzekraczającej 6%) oraz oczyszczona gładź cementowa powinna być zagruntowana roztworem asfaltowym do gruntowania; roboty dekarские można rozpocząć, jeśli powłoka gruntująca na gładzi jest sucha, równomiernie rozłożona (ciągła) i wykazuje dobrą przyczepność do gładzi,
- do gruntowania gładzi cementowej wykonanej na płytach styropianowych należy stosować emulsję lub dyspersję asfaltową; nie wolno stosować do gruntowania roztworów zawierających rozpuszczalniki,
- grubość gładzi cementowej ułożonej na warstwie termoizolacyjnej powinna wynosić co najmniej 3,5 cm jeżeli gładź cementowa na płytach izolacji termicznej jest zbrojona siatką, to arkusze lub pasma siatki powinny być łączone na zakład o szerokości nie mniejszej niż 5 cm.

b) Podłoża z płyt żelbetowych

W przypadku podłoży z płyt żelbetowych powinny być spełnione następujące wymagania szczegółowe:

- płyty dachowe żelbetowe o powierzchni wykończonej w zakładzie prefabrykacji mogą stanowić podłoże pod pokrycie jedynie w przypadku prawidłowej tolerancji prefabrykatów, gładkiej i równej powierzchni oraz montażu gwarantującego uzyskanie wymaganych dokładności i równości powierzchni podłoża,
- do wypełnienia styków płyt należy stosować zaprawę cementową marki nie mniejszej niż 10 Mpa; zaprawa w stykach nie powinna wystawać ponad powierzchnię płyty i powinna być zatarta na ostro packą drewnianą,
- na stykach prefabrykowanych płyt dachowych powinny być luźno ułożone paski o

szerokości nie mniejszej niż 20 cm, zabezpieczone przed zsuwaniem się,

- na płytach dachowych średniowymiarowych (np. płyty korytkowe) należy obowiązkowo wykonać warstwę wyrównawczą z zaprawy cementowej,
- roboty dekarские związane z układaniem papy na podłożu z płyt żelbetonowych prefabrykowanych można rozpocząć, jeżeli asfaltowa powłoka gruntująca wykonana na podłożu jest dostatecznie sucha, ciągła i wykazuje dobrą przyczepność do podłoża.

c) Podłoża z płyt styropianowych

• W przypadku podłoży z płyt styropianowych powinny być spełnione następujące wymagania szczególne:

- płyty przeznaczone do izolacji termicznej przekryć dachowych powinny odpowiadać wymaganiom norm wyrobu lub w przypadku ich braku posiadać Aprobata Techniczną,
- płyty styropianowe przeznaczone do wykonywania izolacji termicznej powinny posiadać Certyfikat Zgodności z normą wyrobu lub Aprobata Techniczną,
- pod bezpośrednie krycie papą należy stosować płyty styropianowe samogasnące wg PN-B-20130:2001 o gęstości objętościowej co najmniej 30kg/m³ lub płyty z polistyrenu ekstrudowanego zgodnie z wymaganiami odnośnych aprobat technicznych,
- podłoże składające się z kilku warstw sklejonych ze sobą płyt powinno być tak wykonane, aby spoiny między płytami w każdej z warstw były przesunięte względem siebie o co najmniej 20 cm,
- płyty należy kleić do podłoża i między sobą lepikiem asfaltowym na gorąco bez wypełniaczy, lepikami na zimno ocenionym pozytywnie do takiego zakresu stosowania w aprobaty technicznych lub mocować mechanicznie za pomocą łączników do mocowania izolacji termicznej.

d) Podłoża z płyt z wełny mineralnej

W przypadku podłoży z płyt z wełny mineralnej powinny być spełnione następujące wymagania szczególne:

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

e) Podłoża z desek

W przypadku podłoży z desek powinny być spełnione następujące wymagania szczególne:

- deski powinny być impregnowane przed zagrzybieniem i ułożone stroną dordzeniową ku górze; każda deska powinna być przybita do krokwi dwoma gwoździami. Wilgotność desek nie powinna być większa niż 21%,
- podłoże powinno być wykonane z desek o maksymalnej szerokości 15 cm,
- czoła desek powinny się stykać na krokwiach; deski należy układać na pióro i wpust lub na przylgę; szczeliny między deskami nie powinny być większe niż 2 mm; nie dopuszcza się w deskach otworów po sękach o średnicy większej niż 20 mm,
- w obiektach narażonych na silne podmuchy wiatru od spodu, np. w wiatkach oraz obiektach o małym nachyleniu połaci i przy rozstawie krokwi większym od 1,1 m, podkład powinien być wykonany z desek łączonych na wpust,
- deski okapowe powinny wystawać poza czoło krokwi 3 ÷ 5 cm.

3) Pokrycia

a) pokrycia papami asfaltowymi

Przy wykonywaniu pokryć papowych powinno się papami asfaltowymi przestrzegać następujących wymagań ogólnych:

- 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, 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 1/2 szerokości arkusza, przy trzywarstwowym - o 1/3 szerokości arkusza,
- w pokryciach układanych bezpośrednio na izolacji termicznej jedna z warstw powinna być wykonana z papy na tkaninie technicznej,
- papa na welonie szklanym może stanowić tylko jedną warstwę w wielowarstwowym pokryciu papowym,
- papy na taśmie aluminiowej nie należy stosować na stropodachach pełnych oraz w pokryciach układanych bezpośrednio na podłożu termoizolacyjnym,
- w miejscach załamania powierzchni połaci 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 wielowarstwowch przyklejanych do podłoża betonowego można stosować do klejenia warstw górnych lepek na zimno. Stosowanie lepeków w odwrotnej kolejności jest niedopuszczalne,
- temperatura lepiku stosowanego na gorąco w chwili użycia powinna wynosić:
 - $160 \div 180^{\circ}\text{C}$ dla lepiku asfaltowego,
 - $12 \div 130^{\circ}\text{C}$ dla lepiku jak wyżej, ale stosowanego na podłożu ze styropianu.
- przy przyklejaniu pap lepikiem asfaltowym na zimno należy przestrzegać wymagania odparowania rozpuszczalników zawartych w warstwie rozproszanego lepiku. Okres odparowywania rozpuszczalników zależy od warunków atmosferycznych i wynosi -30 min w okresie upalnego lata do ~2 godz. i więcej w okresach, gdy temperatura zewnętrzna wynosi $\sim +10^{\circ}\text{C}$. Przy temperaturze poniżej $+10^{\circ}\text{C}$ zabrania się wykonywania pokryć dachowych z zastosowaniem lepeków asfaltowych na zimno,
- pokrycia papowe powinny być dyktowane w tych samych miejscach i płaszczyznach, w których wykonano dylatacje konstrukcji budynku lub dylatacje z sąsiednim budynkiem,
- papa przed użyciem powinna być przez 24 godz. przechowywana w temperaturze nie niższej niż 18°C , a następnie rozwinięta z rolki i ułożona na płaskim podłożu do rozprostowania, aby uniknąć tworzenia się garbów po ułożeniu jej na dachu. Bezpośrednio przed ułożeniem papa może być luźno zwinięta w rolkę i rozwijana z niej w trakcie przyklejania. Nie dotyczy to przypadków, gdy muszą być smarowane lepikiem zarówno podłoża, jak i spodnia warstwa przyklejanej papy,
- wierzchnia warstwa pokrycia powinna być zabezpieczona warstwą ochronną przed nadmiernym działaniem promieniowania słonecznego. W pokryciach papowych funkcję tę spełnia posypka papowa naniesiona fabrycznie na papę wierzchniego krycia. Na powłokach asfaltowych bezspoinowych warstwa ochronna może być wykonana z posypki mineralnej lub jako powłoka odblaskowa z masy asfaltowo-aluminiowej, lub innej masy mającej Aprobatę Techniczną,
- krycie dachów papą powinno być wykonywane od okapu w kierunku kalenicy,
- pokrycia papowe z zastosowaniem lepiku asfaltowego na zimno mogą być wykonywane tylko na podłożach betonowych lub z zaprawy cementowej. Nie dopuszcza się klejenia pap lepikiem asfaltowym na zimno na podłożach z płyt izolacji termicznej, styropianu, wełny mineralnej itp.,
- na podłożach z płyt izolacji termicznej na pierwszą warstwę pokrycia należy zastosować papę o zwiększonej wytrzymałości na rozrywanie i przedziurawienie - odpowiadającą wymaganiom dla papy asfaltowej na tkaninie technicznej.

b) Pokrycia jednowarstwowe z papy

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

Pokrycia jednowarstwowe zgodnie z normą PN-B-02361:1999 wykonywane są na podłożu:

- betonowym na dachu o pochyleniu połaci $3^{\circ} \pm 20\%$,
- na izolacji termicznej na dachu o pochyleniu połaci $3^{\circ} \pm 20\%$.

Papa w pokryciu jednowarstwowym może być układana:

- metodą zgrzewania na całej powierzchni,
- metodą mocowania mechanicznego w obrębie zakładu. Do podłoża mechanicznie mocowana jest spodnia część zakładu, zaś część wierzchnia doklejana jest do warstwy spodniej.

Przy wykonywaniu jednowarstwowych pokryć papowych należy przestrzegać następujących wymagań szczegółowych:

- ilość łączników mocujących obliczana jest indywidualnie dla każdego obiektu z uwzględnieniem wartości ssania wiatru w poszczególnych obszarach połaci dachowej,
- w przypadku mocowania mechanicznego papy na podłożu z materiału termoizolacyjnego łączniki mocujące kotwione są w warstwie nośnej znajdującej się poniżej warstwy termoizolacyjnej,
- w rejonie połaci o pochyleniu poniżej 3% (np. zlewnie połaciowe, koryta odwadniające) niezbędne jest wzmocnienie pokrycia przez ułożenie w tym obszarze na podłożu dodatkowo warstwy podkładowej.

c) Pokrycia bezspoinowe z mas asfaltowych (laminaty)

Podłoża pod pokrycia bezspoinowe powinny spełniać wymagania podane w punkcie I.2 jak dla podłoży betonowych i z zaprawy cementowej.

Pokrycia bezspoinowe należy wykonywać zgodnie z PN-80/B-10240 i PN-B-02361:1999 bądź zgodnie z instrukcją producenta.

Laminaty mogą być wykonywane:

- z mas asfaltowych i asfaltowo-polimerowych o grubości min. 4 mm, z wkładką zbrojącą z tkanin lub włókien na podłożu betonowym, na dachu o pochyleniu połaci 1÷20% w przypadku, gdy rozwiązanie jest ocenione pozytywnie do jednowarstwowego krycia przez aprobatę techniczną,
- z mas asfaltowych i asfaltowo-polimerowych o grubości min. 3 mm, z wkładką zbrojącą z tkanin lub włókien na jednej warstwie papy asfaltowej o zawartości masy powłokowej $\geq 1600 \text{ g/m}^2$ ułożonej na podłożu betonowym, na dachu o pochyleniu połaci 1÷20%,
- z mas asfaltowych i asfaltowo-polimerowych o grubości min. 2,5 mm, z wkładką zbrojącą z tkanin lub włókien na dwóch warstwach papy asfaltowej ułożonych na podłożu betonowym, na dachu o pochyleniu połaci 1÷20%.

Laminaty wykonywane są bezpośrednio na obiekcie przez wyspecjalizowane brygady dekarzkie. Technologia wykonania laminatu polega na wtopieniu w masę asfaltową lub asfaltowo-polimerową wkładki zbrojącej i dokładnym pokryciu jej włókien masą, tak aby nie był widoczny na powierzchni rysunek włókien, a następnie zabezpieczenie powierzchni przed starzeniem atmosferycznym posypką mineralną lub powłoką odbłaskową. Nie należy wykonywać laminatów z lepików asfaltowych stosowanych na gorąco.

G. Kontrola jakości

Sprawdzenie prawidłowości wykonania konstrukcji żelbetowej, konstrukcji stalowej, bruzd, przewiązek, mocowań w trakcie odbiorów częściowych przed zakryciem, sprawdzenie jakości materiałów i elementów, zachowanie zaleceń technologicznych i zgodności z projektem

a) Kontrola wykonania pokryć papowych

Kontrola wykonania pokryć papowych polega na wykonaniu pokrycia sprawdzeniu zgodności ich wykonania z wymaganiami norm przedmiotowych i aprobat technicznych. Kontrola ta przeprowadzana jest przez inspektora nadzoru:

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

Podstawowe zasady kontroli jakości wykonania pokryć papowych podano w normie PN-80/B-10240 p.4.

Orientacyjna ocena prawidłowości wykonania pokrycia papowego polega na:

- ocenie przylegania pokrycia do podłoża na całej powierzchni, bez widocznych fałd, pęcherzy stwarzających możliwość powstania zastoisk wodnych
- ocenie powierzchni pokrycia pod kątem braku jakichkolwiek uszkodzeń mechanicznych typu pęknięcia,

- ocenie zakładów poszczególnych arkuszy papy pod kątem dokładności sklejenia i kierunku wykonania zgodnie ze spadkiem połaci dachowej,
- ocenie powierzchni pokrycia pod kątem równomiernego rozłożenia warstwy posypki bądź powłoki odblaskowej, chroniących pokrycie przed przyspieszonym starzeniem w wyniku działania czynników atmosferycznych,
- ocenie powierzchni pokrycia pod kątem braku zanieczyszczeń wynikających z prowadzenia robót wykończeniowych elementów ponaddachowych lub ścian budynków sąsiadujących z przedmiotowym dachem.

b) Kontrola wykonania pokryć bezspoinowych z mas asfaltowych (laminatów)

Kontrola wykonania laminatów polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z wymaganiami aprobat technicznych. Kontrola ta przeprowadzana jest przez inspektora nadzoru:

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

Orientacyjna ocena prawidłowości wykonania pokrycia z laminatów polega na:

- ocenie sposobu rozłożenia wkładki zbrojącej z uwzględnieniem jej równości i braku uszkodzeń mechanicznych,
- ocenie dokładności przesycenia wkładki zbrojącej masą asfaltową,
- ocenie prawidłowości wiązania masy asfaltowej w poszczególnych warstwach nanoszonego laminatu. W warstwach niżej leżących nie powinny występować ogniska niezwiązanej masy w sposób widoczny mażącej się po dotknięciu miejscowego zgrubienia,
- ocenie równomierności naniesienia posypki mineralnej lub powłoki odblaskowej,
- ocenie powierzchni pokrycia pod kątem braku zanieczyszczeń wynikających z prowadzenia robót wykończeniowych elementów ponaddachowych lub ścian budynków sąsiadujących z przedmiotowym dachem.

Kontrolę przeprowadza się, sprawdzając zgodność wykonywanych prac z podanymi wyżej zasadami ich wykonania.

H. Jednostka obmiaru

Powierzchnia pokrycia (m²), jakość wbudowanych elementów.

I. Odbiór

Odbiór końcowy, po odbiorach częściowych.

J. Podstawa płatności

Po obmiarach i po sprawdzeniu zapisów w dzienniku budowy.