



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



MINISTERSTWO
EDUKACJI
NARODOWEJ

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Priorytet III - Wysoka jakość systemu oświaty, Poddziałanie 3.3.2. Efektywny system kształcenia i doskonalenia nauczycieli

Zeszyt naukowy nr 14/2011



BUDOWNICTWO

Materiały wybrała i opracowała:
mgr inż. **Elżbieta Kuskowska**

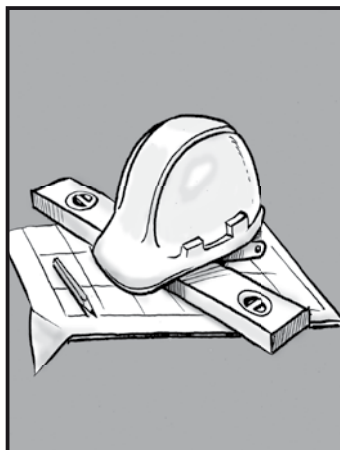


Wyższa Szkoła Ekonomiczno-Humanistyczna
im. prof. Szczepana A. Pięniątka w Skierniewicach
Wydział Pedagogiczny

www.profesjonalnynauczyciel.pl



Zeszyt naukowy nr 14/2011



BUDOWNICTWO

Materiały wybrała i opracowała:
mgr inż. **Elżbieta Kuskowska**



Wyższa Szkoła Ekonomiczno-Humanistyczna
im. prof. Szczepana A. Pięiążka w Skierniewicach
Wydział Pedagogiczny

www.profesjonalnynauczyciel.pl

Budownictwo

Zeszyt naukowy 14

mgr inż. Elżbieta Kuskowska

Projekt okładki, skład i łamanie: Gp Studio DTP i Drukarnia, gpdruk.pl

ISSN - 2082-8187

Materiały do przedmiotu Budownictwo
dla studentów studiów podyplomowych
„Profesjonalny nauczyciel kształcenia zawodowego”.

© Copyright by Wyższa Szkoła Ekonomiczno-Humanistyczna, Skierniewice 2011



Wyższa Szkoła Ekonomiczno-Humanistyczna

im. prof. Szczepana A. Pieniążka w Skierniewicach

Wydział Pedagogiczny

ul. Mazowiecka 1B, 96-100 Skierniewice

Zeszyt naukowy nr 14/2011

BUDOWNICTWO

Materiały wybrała i opracowała:

mgr inż. **Elżbieta Kuskowska**





SPIS TREŚCI

Moduł I – Sucha zabudowa wewnątrz	7
1.1. Rodzaje płyt	7
1.2. Profile stalowe do wykonania suchej zabudowy	7
1.3. Zasady prowadzenia prac	9
1.4. Zasady konstruowania ścian z płyt gipsowo-kartonowych	9
1.5. Sufity z płyt gipsowo-kartonowych	16
1.6. Zabudowa poddasza	22
1.7. Okładziny ścian z płyt gipsowo-kartonowych	24
Moduł II – Nowoczesne tynki i powłoki malarskie	26
2.1. Tynki	26
2.2. Farby wapienne	33
Moduł III – Izolacje cieplne w budynku	35
Bibliografia	38





MODUŁ I – SUCHA ZABUDOWA WNĘTRZ

1. 1. Rodzaje płyt

W budownictwie są używane płyty o wymiarach:

grubość – 9,5; 12,5; 15,0; 18 mm

szerokość – 600, 900, 1200, 1250 mm

długość – od 2000 do 4000 mm

Wyróżniamy płyty:

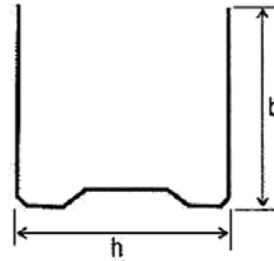
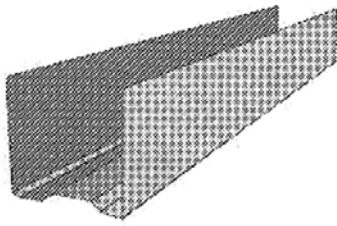
- a) GKB – płyta standardowa do pomieszczeń o wilgotności względnej powietrza nie większa niż 70%,
- b) GKBI – płyta impregnowana o podwójnej odporności na działanie wilgoci dla pomieszczeń o wilgotności względnej powietrza od 70% do 85%,
- c) GKF – płyta ogniochronna przeznaczona do przegród ogniowych. W rdzeniu gipsowym są odcinki włókna szklanego, które podwajają odporność ogniową..
- d) Może być stosowana do pomieszczeń o wilgotności względnej powietrza nie większej niż 70%,
- e) GKFI – płyta ogniochronna i impregnowana.

1. 2. Profile stalowe do wykonania suchej zabudowy

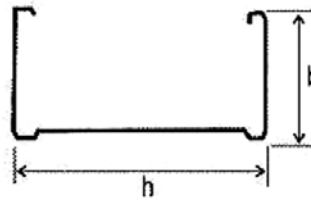
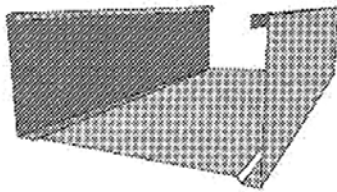
Do płyt gipsowo-kartonowych używamy blachy stalowej ocynkowanej, profilowanej na zimno. Profile dzielimy na:

- a. profile ściennie – wykorzystywane są do wykonywania konstrukcji lekkich ścian działowych,
- b. profile sufitowe – służą do wykonywania konstrukcji sufitów podwieszanych, okładzin ściennych i sufitowych,
- c. profile ościeżnicowe – mają zastosowanie do osadzania drzwi w ścianach działowych.

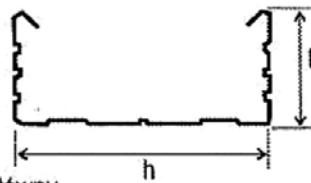
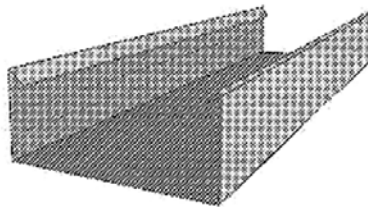
Profile są produkowane na podstawie indywidualnych Aprobat Technicznych. Grubość profili nie powinna być mniejsza niż 0,55 mm.



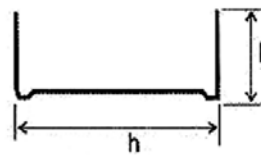
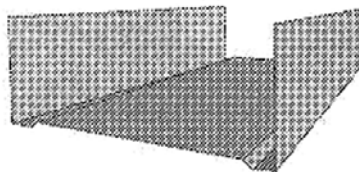
Profil UD - sufitowy przyścienny



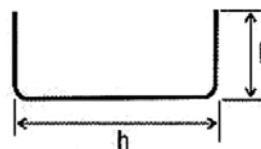
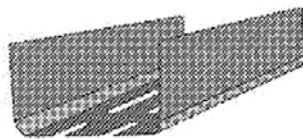
Profil CW - przyścienny słupkowy



Profil CD - sufitowy główny



Profil UW - przyścienny poziomy



Profil UA - profil ścienny ościeżnicowy

Rys. 1. Rodzaje profili stalowych



Do wykonania konstrukcji sufitów podwieszanych dobieramy profile wg tabeli:

Umowny wymiar zestawu	„CW” „C”		„UW” „U”	
	„h”	„b”	„h”	„b”
„50”	48,8	50	50	40
„75”	73,8	50	75	40
„100”	98,8	50	100	40

Tabela 1. Profile do sufitów podwieszanych

1. 3. Zasady prowadzenia prac

Wykonanie suchej zabudowy wewnątrz jest możliwe po wykonaniu wszystkich robót „mokrych”. W pomieszczeniach musi być stała temperatura oraz wilgotności nie przekraczające 70% wilgotności względnej powietrza. Do spoinowania płyt używane są masy szpachlowe. Wytrzymałość na ściskanie mas szpachlowych przewyższa wytrzymałość na rozciąganie. W celu umożliwienia spoinowania przenoszenie sił rozciągających, należy zbroić ją taśmą z materiału włóknistego, która musi być zatopiona w masie szpachlowej. Używamy również taśmy papierowej perforowanej.

W celu zlicowania spoiny z płaszczyzną kartonu należy ją dwukrotnie szpachlować.

Pod malowanie emaliami z połyskiem wymagane jest dokładne szpachlowanie całej powierzchni szpachłówką systemową.

1. 4. Zasady konstruowania ścian z płyt gipsowo-kartonowych

Metoda wznoszenia konstrukcji ściany

Ściana działowa musi być wykonana z systemowych profili stalowych. Szkielet ściany składa się z elementów poziomych UW zamocowanych do podłogi i stropu oraz elementów pionowych CW ustawionych w elementy poziome. Rozstaw słupków nie może być większy niż połowa szerokości płyty. Rozstaw słupków może wynosić 60, 40 lub 30 cm. Montaż zaczyna-

my od wytyczenia przebiegu ścian zgodnie z projektem na podłodze, potem na suficie. Po wytyczeniu przebiegu ściany mocujemy do podłoża elementy poziome i skrajne pionowe. Pod sufitem umieszczamy taśmę izolacyjną akustyczną i następnie mocujemy profil za pomocą kołków rozporowych. Po zamocowaniu profili skrajnych ustawimy słupki, wykonane z profili CW.

W ścianach z płyt gipsowo-kartonowych ościeżnice są montowane na etapie wykonywania konstrukcji. Dostępne są ościeżnice stalowe do ścian: 75, 100, 125, 150 mm. W miejscu, gdzie montuje się ościeżnicę w szkielecie należy zmienić ustawienie słupków. Słupki ościeżnicowe są utwierdzone w suficie i podłodze za pomocą specjalnych kątowników przykręconych na końcu profilami UA śrubami M8 i zamocowane do sufitu i podłogi kołkami rozporowymi. Nad ościeżnicą musi być ustawiony odcinek profili UW, który łączy słupki ościeżnic, tworząc nadproże.

Montaż płyt gipsowo-kartonowych

Płyty montujemy długością w kierunku pionowym. W pomieszczeniach o wysokości powyżej 3 m należy łączyć płyty na długości. Styki poziome dwóch kolejnych płyt muszą być przesunięte względem siebie w pionie o 40 cm. Odcinek płyty montowany bezpośrednio przy podłodze i suficie nie może być mniejszy niż 40 cm. Mocowanie płyt gipsowo-kartonowych do profili konstrukcji wykonuje się blachowkrętami. Dla pokrycia jednowarstwowego na ruszcie stalowym używane są blachowkręty 3,5 x 25 mm o rozstawie między nimi 25 cm. Przy pokryciu dwuwarstwowym pierwsza warstwa płyt oraz następna wewnątrz są mocowane jednym szepieniem używając blachowkrętów w rozstawie co 75 cm. Kolejne warstwy muszą mieć przesunięcie styków w każdej kolejnej warstwie. Płyty nie mogą spocząć bezpośrednio na podłodze, odległość od podłogi musi wynosić 10 mm.



Ściana działowa	Grubość ściany w cm	Masa powierzchniowa (kg/m ²)	Maksymalna wysokość ściany (m)	Klasa odporności ogniowej*	Wskaźnik izolacyjności akustycznej właściwej R _{A1} [dB]
Ściana z płyt g-k: profile CW50, poszycie 1x12,5 mm	7,5	26	3,0	REI 30 – REI 60	36-39
Ściana z płyt g-k: profile CW75, poszycie 1x12,5 mm	10,0	26	4,5	REI 30 – REI 60	38-44
Ściana z płyt g-k: profile CW50, poszycie 2x12,5 mm	10,0	50	4,0	REI 90 – REI 120	40-49
Ściana z płyt g-k: profile CW100, poszycie 1x12,5 mm	12,5	26	5,0	REI 30 – REI 60	40-48
Ściana z płyt g-k: profile CW75, poszycie 2x12,5 mm	12,5	50	5,5	REI 90 – REI 120	44-53
Ściana z płyt g-k: profile CW100, poszycie 2x12,5 mm	15,0	50	6,5	REI 90 – REI 120	47-54
Ściana z płyt g-k: 2 x profile CW50, poszycie 2x12,5 mm	15,5-16,0	53	3,0	REI 90 – REI 120	54-61
Ściana z płyt g-k: 2 x profile CW75, poszycie 2x12,5 mm	20,5	53	4,0	REI 90 – REI 120	57-60
Ściana z płyt g-k: 2 x profile CW100, poszycie 2x12,5 mm	25,5	53	5,0	REI 90 – REI 120	58-64

Tabela 2. Parametry techniczne poszczególnych rozwiązań ścian

Ściany z pojedynczych warstw płyt

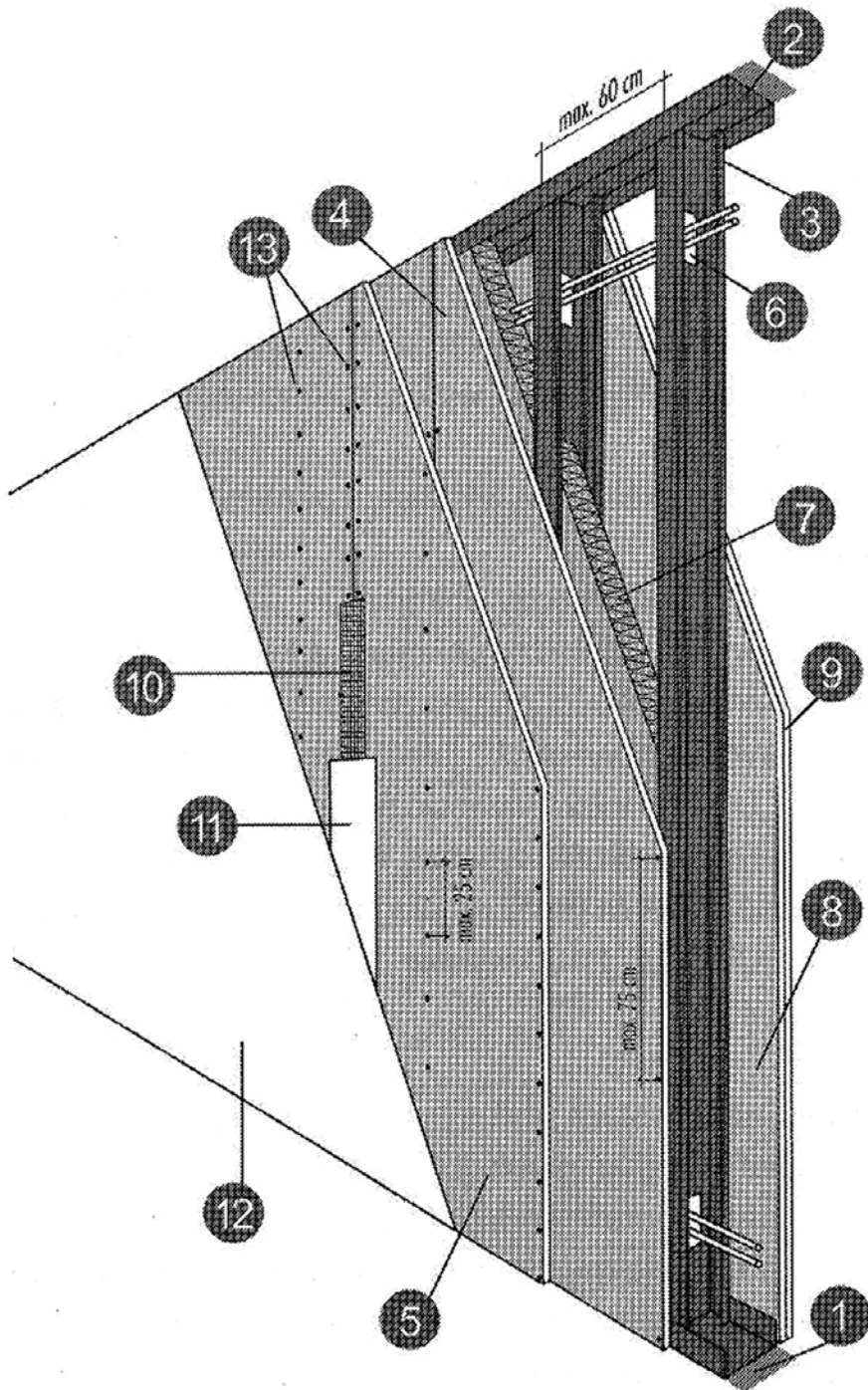
Ściany te są stosowane gdy nie są wymagane wszystkie parametry izolacyjności akustycznej, ognioodporności i wytrzymałości mechanicznej. Stosujemy je do mieszkań (wyjątek stanowią pomieszczenia higieniczno-sanitarne), budynków biurowych (między pokojami i między pokojami a korytarzem). W zależności od wysokości pomieszczenia dobiera się odpowiedni wymiar profilu. Maksymalna wysokość ściany opartej na profilach CW 100 i UW 100 może wynosić 5 m.

Ściany z podwójną warstwą płyt

Ściany te mają bardzo dobre parametry izolacyjności akustycznej, odporności ogniowej i wytrzymałości mechanicznej. Mogą mieć one wysokość do 6,5 m, a przy odpowiedniej konstrukcji wysokość ich może wynosić do 10 m.

Ściana na konstrukcji pojedynczej z podwójnym opłytowaniem

- 1) Taśma uszczelniająca.
- 2) Profil UW.
- 3) Profil CW.
- 4) Pierwsza warstwa płyt g-k.
- 5) Druga warstwa płyt g-k.
- 6) Otwory w profilach do przeprowadzenia instalacji elektrycznej.
- 7) Izolacja z wełny mineralnej.
- 8) Pierwsza warstwa płyt g-k (druga strona)..
- 9) Druga warstwa płyt g-k (druga strona).
- 10) Taśma zbrojąca.
- 11) Systemowa masa szpachlowa.
- 12) Wykończenie powierzchni.
- 13) Blachowkręty.



Rys. 2. Ściana na konstrukcji pojedynczej z podwójnym opływowaniem

Opis rysunku na stronie 14

Ściany na konstrukcji podwójnej z podwójnym płytowaniem

Ściany na konstrukcji podwójnej charakteryzują się bardzo wysoką izolacyjnością akustyczną i są stosowane jako przegrody pomiędzy pomieszczeniami w mieszkaniach oraz w hotelach.

Ściany instalacyjne

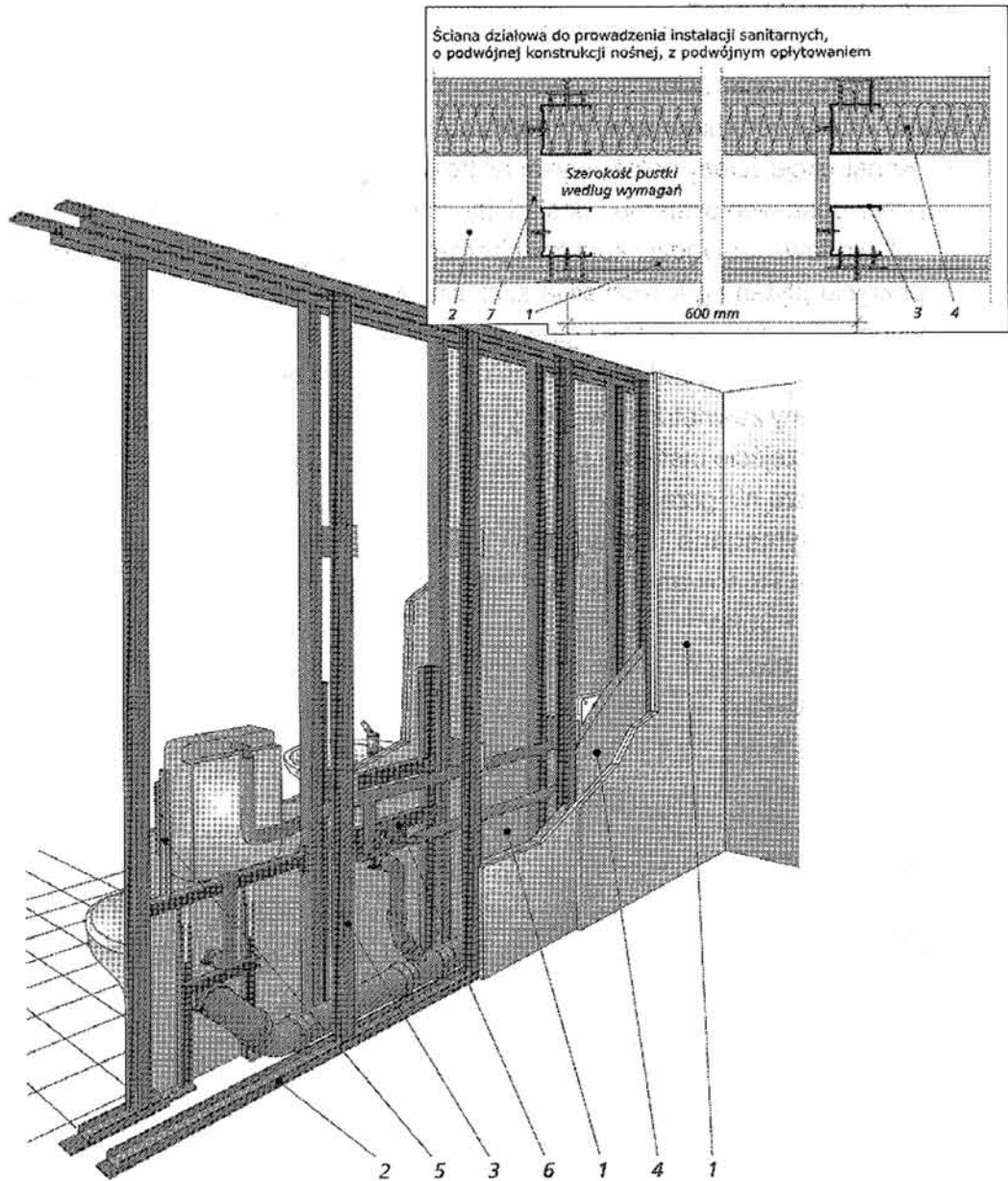
Służą one do przeprowadzania w ścianie przewodów izolacji wodnej i kanalizacyjnej. Konstrukcja jest wykonana z dwóch odsuniętych od siebie rzędów profili, między którymi prowadzimy przewody instalacyjne. W celu usztywnienia konstrukcji sąsiednie słupki łączone są za sobą przewiązkami z płyt gipsowo-kartonowych o wysokości 300 mm, które są mocowane w 1/3 i 2/3 wysokości słupków. Ściany te są wykonywane w pomieszczeniach sanitarnych.

Ściany na konstrukcji podwójnej z profilami rozdzielonymi

Dwa profile odsunięte są od siebie o 5 mm i dodatkowo przedzielone warstwa taśmy izolacji akustycznej naklejonej na profil CW. Sąsiednie profile pracują oddzielnie. Stosowanie podwójnego opłytowania zwiększającego wytrzymałość i poprawia izolacyjność akustyczną.

Ściana instalacyjna

- 1) Płyty g-k 12,5 mm.
- 2) Profil UW.
- 3) Profil CW.
- 4) Wypełnienie z wełny mineralnej.
- 5) Systemowy stelaż ze słupkiem do WC.
- 6) Systemowy stelaż pod umywalkę.
- 7) Przewiązka z płyt g-k.



Rys. 3. Ściana instalacyjna. Opis rysunku na stronie 12

Zasady wykonania przegród ogniowych

Przegrody wykonuje się z materiałów określonych dla danego systemu.

Krawędzie konstrukcji ścian na obwodzie muszą być szczelne ogniowo i wypełnione masą gipsową. Styki płyt wypełniamy masą szpachlową, spoiny zewnętrzne płyt wzmacniamy taśmą z włókna szklanego. Odporność ogniowa przejścia instalacji musi być taka sama jak przegrody. Do wypełniania wewnątrz ściany stosuje się wełnę mineralną kamienną o gęstości poziomej powyżej 35 kg/m³. Otwory w powierzchniach płyt ściany muszą być zabezpieczone ogniowo.

1. 5. Sufity z płyt gipsowo-kartonowych

Zasady konstruowania sufitów

Przy wykonywaniu sufitów podwieszonych możliwe jest wydzielenie przestrzeni technicznej pomiędzy stropem nośnym a sufitem podwieszonym i umieszczenie tam instalacji. Ciężar płyty zamocowanej na suficie powoduje jej zginanie. Rozstaw profili, które stanowią konstrukcję zależy od wytrzymałości na zginanie płyty. Wpływa na to średnią grubość płyty oraz kierunek jej obciążeń.

Gdy profile, do których przykręcona jest płyta będą prostopadłe do długości płyt to mamy do czynienia z układem poprzecznym. Gdy profile są równoległe do długości płyty, to występuje układ podłużny. Maksymalny rozstaw profili, do których jest mocowana płyta wynosi: – dla płyt o grubości 12,5 mm w układzie poprzecznym 500 mm, a w układzie podłużnym 400 mm.

Rodzaje konstrukcji i sposoby jej zawieszenia

Przy wykonaniu rusztów sufitów stosuje się najczęściej zestawy dwóch profili – profil główny CD o średnicy 60 mm i profil przyścienny UD.

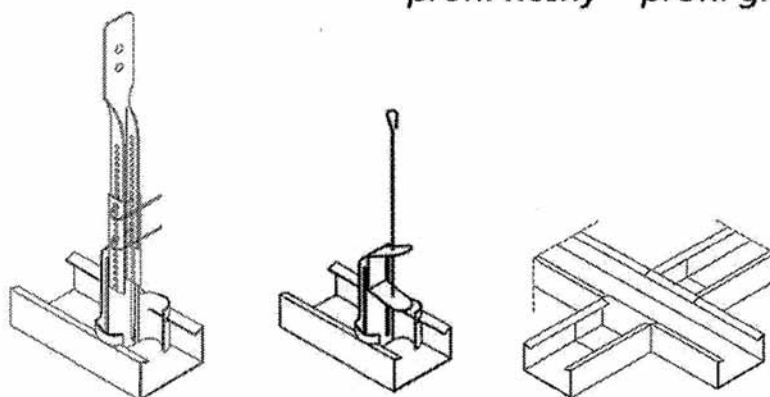
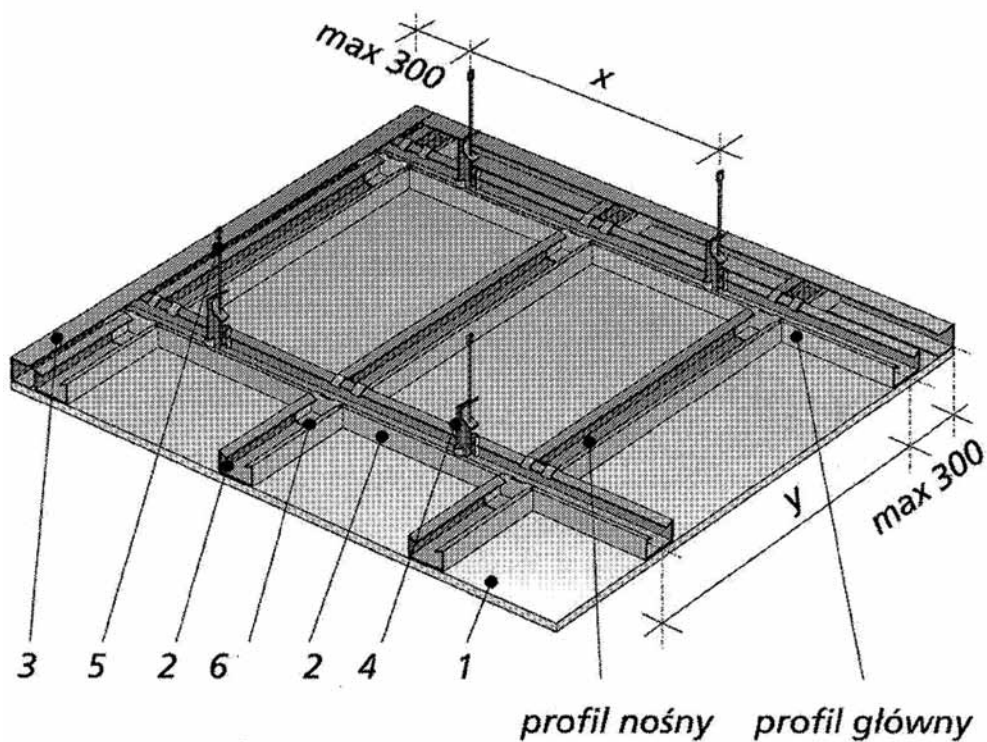
Pracę należy rozpocząć od zaprojektowania przebiegu profili nośnych konstrukcji oraz wybrać rozmieszczenie konstrukcji uwzględniając sposób podwieszenia go do stropu. Przy konstrukcji oddalonej od stropu nie więcej niż 120 mm stosuje się wieszaki mocowane bezpośrednio – typu ES. Do stropu



żelbetowego element jest zamocowany kotwą metalową o konstrukcji umożliwiającej kompensatę średnio otworu w betonie. Konstrukcja kółka ma umożliwić zwiększenie swojej średnicy, aby siła wyrywająca kotwę z otworu pozostała wielkością stałą. Nie wolno używać kołków rozporowych z plastikowym elementem rozprężającym oraz kołków wstrzeliwanych. Przy konstrukcji sufitowej obniżonej stosujemy wieszaki z elementem rozprężającym i płytami mocującymi lub wieszaki noniuszowe.

Sufit na konstrukcji pojedynczej.

Sufit ten jest stosowany w korytarzach i pomieszczeniach, których wysokość nie jest większa od 2,6 m. W konstrukcji tej profile CD przebiegając pomiędzy dwoma ścianami podłużnymi oraz są dodatkowo zamocowane do stropu za pośrednictwem wieszaków zamontowanych wzdłuż profili w odstępach nie większych niż 100 cm. Płyta mocowana jest podłużnie w stosunku do profilu bez połączenia na szerokości. Nie wolno jest łączyć płyt na długości. Na ścianach podłużnych są zamocowane profile przyścienne UD w płaszczyźnie sufitu. Końce profili CD znajdują się między półkami profilu przyściennego



Rys. 3. Sufit na konstrukcji pojedynczej

Sufit na konstrukcji pojedynczej

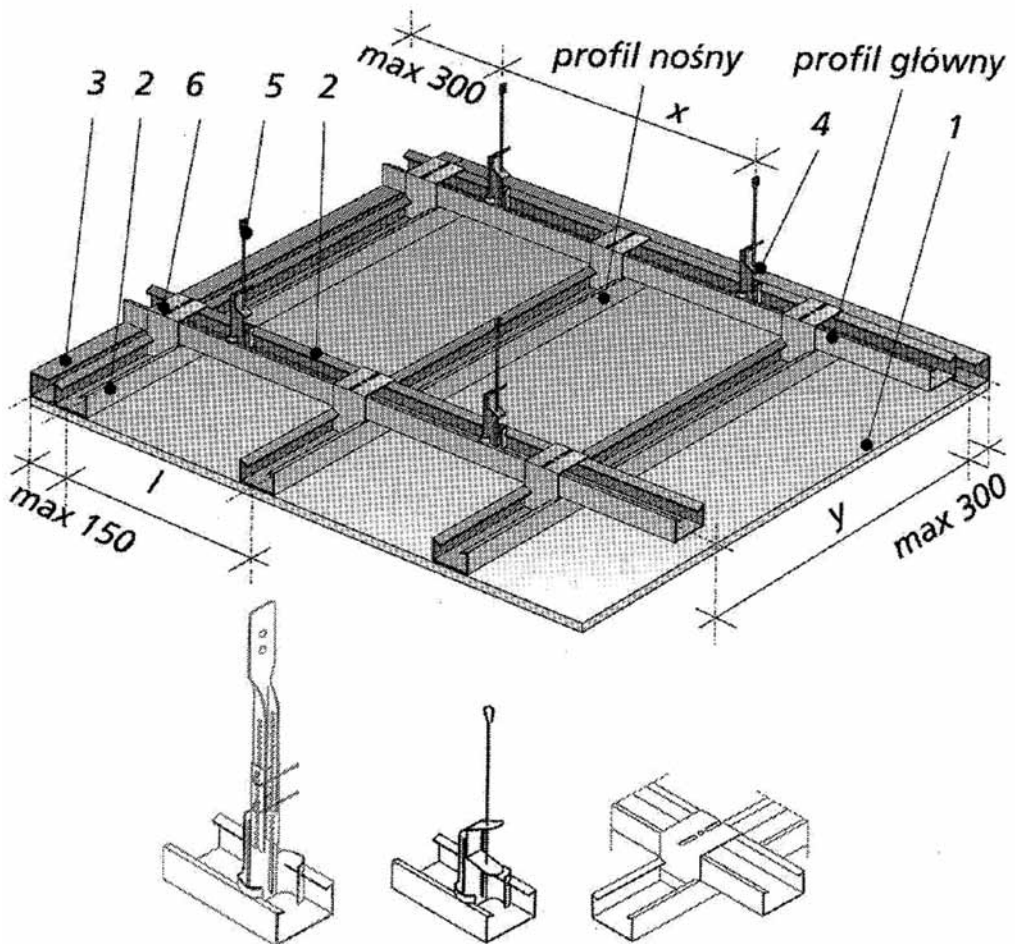
- 1) Płyta g-k.
- 2) Profil nośny CD.
- 3) Profil przyścienny UD.
- 4) Wieszak (noniusz obrotowy lub wieszak z elementem rozprężnym).



- 5) Górna część wieszaka.
- 6) Łącznik poprzeczny do konstrukcji jednopoziomowej.

Sufity na konstrukcji dwupoziomowej

Wieszaki przy tym są rozmieszczone w siatce 90 x 100 cm. Wieszaki trzymają górną warstwę konstrukcji wykonaną z profilu CD. Przy ścianie końce profili warstwy głównej spoczywają na górnej półce profilu przyściennego UD. Profile nośne CD zawieszają się na łączniku krzyżowym, obejmującym górny profil i wciśniętych zatraskowo pomiędzy półki danego profilu. W celu przedłużenia profilu CD przedłużamy je łącznikami wzdłużnymi. Łączenie dwóch sąsiednich profili musi być przesunięte o minimum 80 cm. Maksymalna odległość osi skrajnego profilu warstwy nośnej od ściany do niego nie może przekroczyć 15 cm. Maksymalna odległość osi skrajnej profilu warstwy głównej od ściany do niego równoległe nie przekracza 30 cm. Maksymalna odległość skrajnego wieszaka na profilu głównym nie przekracza 30 cm.



Rys. 4. Sufit na konstrukcji krzyżowej dwupoziomowej

Sufit na konstrukcji krzyżowej dwupoziomowej

- 1) Płyta g-k.
- 2) Profil nośny CD.
- 3) Profil przyścienny UD.
- 4) Wieszak (noniusz obrotowy z elementem rozprężnym).
- 5) Górna część wieszaka.
- 6) Łącznik krzyżowy, jednoczęściowy.



Sufity jako przegrody ogniowe

Przy wykonaniu konstrukcji sufitów podwieszanych wykonujemy je z materiałów określonych przez dostawcę i posiadających klasyfikacje ogniową.

Obwodowe krawędzie konstrukcji sufitu muszą być szczelne ogniowo. Styki warstw płyt wypełnia systemowa gipsowa masa szpachlowa, spoiny zewnętrzne wzmacniamy taśmą z włókna szklanego. Przejście instalacji przez sufit musi posiadać odporność ogniową nie mniejszą niż przegroda. Przy wykonywaniu sufitów stanowiących przegrody ogniowe rozstaw profili nośnych nie przekracza 40 cm, a montaż płyt wykonujemy w układzie poprzecznym. Przy sufitach, które są przegrodami ogniowymi stosujemy tylko wieszaki noniuszowe. Przy wykonywaniu sufitów podwieszanych z profili CD należy tak montować profile, aby uwzględnić rozszerzalność termiczną profili.

Na bezpieczeństwo pożarowe budynku ma wpływ odporność ognia jego elementów.

Odpornością ogniową nazywamy zdolność elementów budynku do spełnienia określonych wymagań w sytuacji pożarowej.

Miara odporności ogniowej jest wyrażana w minutach.

Czas od momentu rozpoczęcia działań ognia na element do chwili osiągnięcia przez element budynku jednego z trzech kryteriów.

Kryteria odporności ogniowej:

- ▶ nośność ogniowa R jest to stan, w którym element budynku w warunkach pożaru przestaje spełniać swoją funkcję nośną. Wyczerpanie nośności powoduje przekroczenie dopuszczalnych przemieszczeń,
- ▶ izolacyjność ogniowa I jest to stan, w którym element budynku w warunkach pożaru przestaje spełniać funkcję bezpiecznego oddzielenia na skutek osiągnięcia na powierzchni nie nagrzewanej zbyt wysokiej temperatury,
- ▶ szczelność ogniowa E jest to stan, w którym element budynku w wa-

runkach pożaru przestaje spełniać funkcję bezpiecznego oddzielenia na skutek pojawienia się ognia na powierzchni nie nagrzewanej lub rozszczelnienia przegrody.

1. 6. Zabudowa poddasza

Rodzaje zabudowy

Poddasze może być wykonane jako użytkowe i nieużytkowe.

Na konstrukcji więźby dachowej wykonujemy przegrodę o odpowiedniej izolacyjności termicznej, akustycznej, ogniowej. Do zabudowy konstrukcji więźby dachowej na poddaszu stosuje się płyty gipsowo-kartonowe montowane na konstrukcji z profili stalowych.

Wykonanie konstrukcji pod więźbą dachową

Konstrukcję pod ukośną zabudowę wykonuje się ze stalowych profili sufitowych CD 60. Jest to ruszt pojedynczy zamocowany do krokwi elementami mocowanymi bezpośrednio ES. Profile CD 60 przebiegają poziomo, czyli krzyżują się z krokwiami pod kątem prostym.

Odległości pomiędzy dwoma profilami CD 60 nie mogą przekraczać:

50 cm – gdy płyta gipsowo-kartonowa jest umocowana pionowo, poprzecznie do profilu,

40 cm – gdy płyta gipsowo-kartonowa jest mocowana poziomo, czyli podłużnie, a podłużne krawędzie płyt opierają się na profilu.

Ułożenie płyt

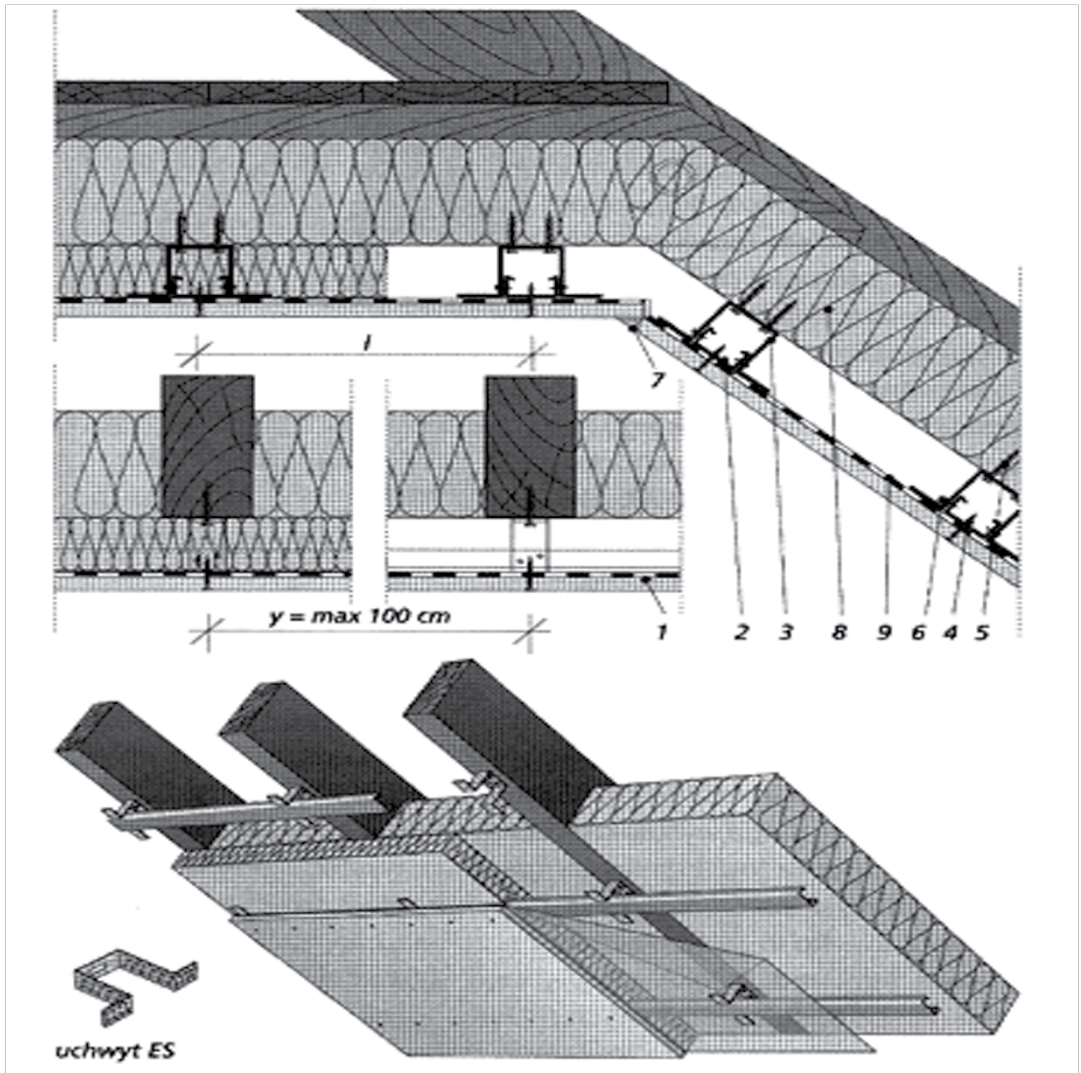
Płyty wymagają dokładnego dopasowania w miejscu narożników. Krawędzie płyt należy formować przed przykręceniem odcinka płyty do konstrukcji. Maksymalne rozstawienie wkrętów mocujących płyty gipsowo-kartonowe do konstrukcji z profilami wynosi 20 cm.

Spoinowanie

Przy wykonywaniu ukośnych płaszczyzn poddasza jest więcej krawędzi do spoinowania. Przy spadku narożników używamy taśmy papierowej



z wkładkami metalowymi, które służą do wzmocnienia narożników nie tworzących kąta prostego.



Rys. 4. Sufit na konstrukcji krzyżowej dwupoziomowej

Zabudowa poddasza

- 1) Płyta g-k.
- 2) Profil sufitowy CD 60.
- 3) Uchwyt typu „ES” do profilu CD 60.

- 4) Wkręty.
- 5) Wkręty do drewna.
- 6) Wkręty „pchełki”.
- 7) Systemowa masa szpachlowa.
- 8) Systemowa taśma spoinowa.
- 9) Systemowa masa szpachlowa – końcowa.
- 10) Wełna mineralna.
- 11) Paraizolacja.

1. 7. Okładziny ścian z płyt gipsowo-kartonowych

Okładziny z płyt gipsowo-kartonowych klejonych bezpośrednio do ścian

Na początku prac trzeba ubezpieczyć płaszczyzny przebiegu okładzin.

W celu ułatwienia układania płyt zaznaczamy płaszczyznę „plackami” gipsowymi. Muszą być one przyklejone punktowo w polu płyty oraz liniowo na wszystkich czterech krawędziach. „Placki” powinny być nałożone w dwóch pionowych rzędach oddalonych od siebie o 40 cm. Odległości pomiędzy plackami w pionie wynoszą 40 cm. Przed nałożeniem kleju gipsowego na ścianę trzeba mieć docięte płyty.

Przyklejanie rozpoczynamy od narożnika lub od środka ściany. Należy dokładnie przymocować pierwszą płytę, gdyż to decyduje o jakości wykonania całej okładziny.

Krawędź dolna musi być uniesiona 10 mm nad płaszczyznę podłogi. Przy wykonywaniu okładzin ściennych nie należy stosować poziomych połączeń płyt. Maksymalna wysokość okładziny nie może przekraczać 300 cm.



Okładziny z płyt gipsowo-kartonowych mocowane do konstrukcji

Płyty gipsowo-kartonowe mocujemy do konstrukcji z profili stalowych.

Przy tej metodzie możliwe jest dokładne ustalenie płaszczyzny, poprawienie izolacyjności akustycznej. Profile stalowe CD ustawia się pionowo co 60 cm, tak samo jak przy ścianach działowych. Końce profili CD stawia się do zamocowanych poziomo na podłodze i suficie profili przyściennej UD. Izolacyjność akustyczna przegrody poprawia się gdy oprócz płyt gipsowo-kartonowych stosujemy wełnę mineralną najlepiej szklaną. Płyta gipsowo-kartonowa oraz przestrzeń powietrzna może obniżyć temperaturę powierzchni ściany murowanej.

Może to doprowadzić do wykraplania się pary wodnej na tej ścianie. Należy wtedy wykonać starannie paraizolację. Warstwy folii umieszcza się na konstrukcji pod płytą gipsowo-kartonową. Arkusze folii wykonuje się na zakład 15 cm i skleja się taśmą samoprzylepną.

MODUŁ II – NOWOCZESNE TYNKI I POWŁOKI MALARSKIE

2. 1. Tynki

Rodzaje tynków

Tynki są to powłoki grubości 2–23 mm wykonywane z zapraw na powierzchniach w celu nadania estetycznego wyglądu, ochrony przed stratami ciepła i szkodliwym działaniem czynników atmosfery. Tynki SA podkładem pod powłoki malarskie.

Zaprawy są mieszaniną spoiwa lub lepiszcza z kruszywa o odpowiedniej frakcji lub innym materiałem uzupełniającym i dodatkiem wody. Przez dodatek różnych domieszek uzyskuje się zmiany właściwości. Tynki barwne uzyskuje się przez dodanie pigmentów i barwnego kruszywa.

Ze względu na miejsce zastosowania wyróżniamy tynki zewnętrzne i wewnętrzne.

Ze względu na rodzaj użytych zapraw tynki dzielimy na:

- a) zwykłe – zawierające piasek ze spoiwem lub lepiszczem (wapienne, cementowe, cementowo-wapienne, cementowo-gliniane, gipsowe, gipsowo-wapienne),
- b) specjalne – zawierające składniki zapraw zwykłych z domieszką nadającą właściwości izolacji, przeciw wilgoci, ciepłej,
- c) przygotowane fabrycznie – jako mieszanki zwykłe z domieszkami tworzyw sztucznych,
- d) szlachetne – barwione Maczka kamienna lub pigmentami.

Ze względu na sposób wykonania wyróżniamy tynki:

- a) jednowarstwowe, zwykłe zaprawowe,
- b) dwuwarstwowe, nanoszone mechanicznie bez równania lub zacierania,
- c) trójwarstwowe, zwykłe nanoszone mechanicznie bez równania lub zacierane na ostro oraz gładzone, filcowane, wypalane, sztablaturowe,
- d) fakturowane w świeżej zaprawie przez nakrapianie, odciskanie, czesanie lub ciągnięcie,



- e) fakturowane po związaniu zaprawy przez zmywanie, cyklino-
wanie,
- f) fakturowane po stwardnieniu zaprawy, wykonywane jak kamie-
niarskie.

Ze względu na technikę wykonania:

- a) tynki surowe rapowane – Kategorie 0,
- b) tynki surowe wyrównywane kielnią – Kategoria I,
- c) tynki surowe ściągane pacą – Kategoria I a,
- d) tynki pospolite dwuwarstwowe – Kategoria II,
- e) tynki pospolite trójwarstwowe – Kategoria III,
- f) tynki doborowe – Kategoria IV,
- g) tynki doborowe filcowane – Kategoria IV f,
- h) tynki wypalane – Kategoria IV n.

Przygotowanie podłoża pod tynki

Przygotowanie podłoża polega na zapewnieniu przyczepności zaprawy. Prawidłowe przygotowanie podłoża powinno zapewnić przenikanie kryształków spoiwa zaprawy oraz powstanie chemicznych związków między składnikami tynku i podłożem.

Oslabienie przyczepności tynku do podłoża jest spowodowane wskutek różnych współczynników rozszerzalności cieplnej, zjawiska skurczenia i pęcznienia oraz ruch wilgoci przez ścianę. Skurcz tynków cementowych i tłustych wapiennych działa podobnie jak obniżenie temperatury. Podłoża też podlegają skurczom.

Miejscowe uszkodzenie tynku powstałe wskutek pęcznienia jest spowodowane przy użyciu niedostatecznie zgaszonego wapna. Podłoża do otynkowania powinno być wykonane na niepełne spoiny, które powinny być niezapełnione zaprawą na głębokość 10–15 mm od lica muru. Podłoża powinny być oczyszczone z wystających grudek zaprawy i powinny być naprawione większe uszkodzenia. Powierzchnia podłoży gipsobetonowych i gipsowych powinny być wysuszone i porysowane ostrym narzędziem. Podłoża z betonów kruszynowych powinny być równe, szorstkie. Powierzchnie betonu

przeznaczone do tynkowania powinny być przygotowane przez zastosowanie form. Tynkowanie gładkiego podłoża betonowego wymaga nacięcia powierzchni dłutami ręcznymi oraz oczyszczenia. Podłoża metalowe przed otynkowaniem powinny być owinięte metalową siatką, która powinna być sztywna i mieć oczka nie większe niż 1 x 1 cm. Przy tynkach gipsowych i gipsowo-wapiennych należy podłoże metalowe zabezpieczyć antykorozyjnie używając siatek ocynkowanych.

Wykonywanie tynków specjalnych i ozdobnych

Tynki tradycyjne

W tynkach tradycyjnych wykonuje się obrzutkę jako pierwszą warstwę tynku bezpośrednio na podłożu.

Grubość warstwy obrzutki wynosi około 4–5 mm.

Po stwardnieniu obrzutki, skrapiasię ją wodą i nanosi drugą warstwę tynku, tak zwany narzut. W tynkach trójwarstwowych po wykonaniu narzutu kładzie się cienką warstwę zwaną gładzią o grubości 1–3 mm. Tynki wapienne wykonywane są w naszym klimacie tylko wewnątrz budynków. Tynki gipsowe i gipsowo-wapienne mogą być stosowane w pomieszczeniach suchych. Tynki cementowo-wapienne wykonywane są jako zewnętrzne oraz w obrzutce i narzucie tynków wewnętrznych.

Tynki cementowe wykonywane są jako zewnętrzne oraz w pomieszczeniach o dużych zawilgoceniach jako podkład pod izolację i jako obrzutki pod tynki.

Tynki ozdobne.

- Masy tynkarskie, składające się z gotowych składników mogą występować jako:
- suche mieszanki na spoinach mieszanych z dodatkami modyfikującymi i są przygotowane z wodą na budowie,



- ▶ gęste pasty na spoinach mineralno-organicznych do rozcieńczania wody na budowie,
- ▶ masy na spoinach z wodnych dyspersji polimerów albo roztworów żywic.
- ▶ Szlachetne zaprawy tynkarskie składają się z cementu portlandzkiego, wapna suchogaszzonego, barwnej maczki kamiennej i kruszywa łamanego, dodatków w postaci pigmentów i uplastyczniających oraz wody.
- ▶ Stosowane są na tynki zewnętrzne do fakturowania.
- ▶ Fakturowy tynk nakrapiany wykonuje się mechanicznie za pomocą aparatu natryskowego lub ręcznie za pomocą kielni, miotełki albo maszynki do nakrapiania.
- ▶ Tynk cyklinowany powstaje przez zdrapywanie powierzchni zaprawy za pomocą żąbkowanej lub gładkich blach, wskutek czego powierzchnia tynku imituje kamień narzutowy o strukturze ziarnistej.
- ▶ Tynk zmywany wykonuje się dla odsłonięcia kruszywa warstwy zewnętrznej. Wstępnie zmywamy wodą za pomocą pędzla lub szczotki, po kilku dniach zmywamy roztworem kwasu solnego, a następnie wody.
- ▶ Tynk sztablaturowy powstaje przez nałożenie pacą warstewki grubości 1–2 mm mieszanki ciasta wapiennego z gipsem sztukatorskim.
- ▶ Warstwę tę zaciera się pacą aż do uzyskania całkowicie gładkiej powierzchni lub dociera się pacą i po stwardnieniu cyklinuje się do całkowitego usunięcia nierówności.

Tynki specjalne

- ▶ Tynk stiukowy wykonuje się na podkładzie z zaprawy cementowo-wapiennej. Po przygotowaniu podkładu nakładamy i wyrównujemy masę stiukową.



- ▶ Po pierwszym szlifowaniu stiuku osełkami gruboziarnistymi i szpachlach gęsta masą stiukową, należy kilkakrotnie szlifować tynk osełką o drobnym ziarnie i szpachlować. Całość tynku zmywamy gąbką i ostatecznie szlifujemy gruboziarnistym pumeksem lub papierem ściernym.
- ▶ Można stosować masy:
 - a) stiukowy gipsowy złożony z gipsu modelowego zarobiony wodą klejową, klejem skórnym i ciastem wapiennym,
 - b) stiukową cementową wykonaną z cementu, ciasta wapiennego i wody,
 - c) stiukowo-wapienny wykonany z ciasta wapiennego, wody klejowej i mączki mineralnej.
- ▶ Tynki pocieniowe, systemy ociepleń.

Wyprawa pocieniona jest to warstwa wyprawy grubości od 1 do 3 mm nałożona na podłoże.

Wyróżniamy wyprawy:

- a) zewnętrzne – do powierzchni zewnętrznych,
- b) wewnętrzne – do powierzchni wewnątrz budynku,
- c) specjalne – stosowane w miejscach narażonych na oddziaływanie czynników specjalnych,
- d) kwasoodporne – w środowisku kwaśnym.

Własności tynków mineralnych

W zależności od rodzaju spoiwa rozróżnia się masy tynkarskie na spoiwie:

- a) mineralnym,
- b) organicznym,
- c) mieszanym.



W zależności od rodzaju wypełnienia rozróżnia się masy tynkarskie z wypełniaczem:

- a) mineralnym naturalnym,
- b) mineralnym sztucznym,
- c) organicznym,
- d) mieszanym.

Spoiva, wypełniacze, domieszki, dodatki modyfikujące i pigmenty muszą odpowiadać wymaganiom stawianym materiałom stosowanym w budownictwie.

- Cienkowarstwowe akrylowe tynki dekoracyjne.
- Stosowane są do zapraw zewnętrznych przy systemach docieplających np. Atlas Stoper, Atlas Roker. SA to gotowe tynki o konsystencji pasty, na bazie wodnej dyspersji żywic syntetycznych. Na przygotowane, zagruntowane podłoże nakładamy warstwę tynku akrylowego o grubości ziarna kruszywa, za pomocą gładkiej pacy ze stali nierdzewnej. Powierzchnię fakturuje się pacą z tworzywa sztucznego, nagładając ruchami okrężnymi. Czas wysychania tynku zależy od podłoża, temperatury i wilgotności powietrza i wynosi od 12 do 48 godzin.
- Atlsa Deko 58 jest tynkiem strukturalnym do wykonywania zapraw zewnętrznych i wewnętrznych na bazie dyspersji akrylowych z dodatkiem wysokiej jakości wypełniaczy i środków modyfikujących. Tynk nakładamy metodą „mokre na mokre”, nie wolno dopuścić do zaschnięcia zatartej wcześniej części.
- Docieplenia Atlas Stopter stosujemy na płyty styropianowe.
- Warstwa elewacyjna jest w postaci cienkiej wyprawy tynkarskiej z podkładem zbrojonym tkaniną szklaną. Może być stosowany cienkowarstwowy tynk szlachetny mineralny lub akrylowy. Mineralna zaprawa tynkarska Atler Cermit jest wykonana na bazie kruszywa kwarcowego i mającego grubość 1,5 do 3 mm. Sucha mieszankę

rozrabiamy z wodą. Warstwę zaprawy tynkarskiej nakładamy za pomocą stali nierdzewnej. Powierzchnię zacieramy gładką pacą z tworzywa, uzyskując odpowiednią fakturę.

- ▶ Tynk silikatowy Bemit – mineralny tynk cienkowarstwowy na bazie szkła wodnego o strukturze rowkowej lub drapowanej. Nakładany jest ręcznie lub maszynowo. Po wyschnięciu podkładu silikatowego nanosi się tynk silikatowy. Składniki dokładnie mieszamy i nie wolno ich łączyć z innymi produktami. Tynk nakładamy nierdzewną pacą z tworzywa sztucznego.
- ▶ Tynki termoizolacyjne.
- ▶ Do ocieplania budynków stosuje się tynki ocieplające z zaprawy mającej właściwości termoizolacyjne. Tynk ocieplający Baumie jest w postaci suchej zaprawy tynkarskiej do nakładania ręcznego.
- ▶ Powierzchnię do tynkowania zwilżamy wodą. Tynk narzucamy kielnią, przecieramy wilgotną łatą drewnianą, nie wygładzamy i nie zacieramy. Na wyrównanej warstwie tynku ocieplającego układamy powłokę wykończeniową w postaci tynku wapiennego lub tynku szlachetnego.

Składniki tynków mineralnych siloksanowych

Color Fimosh OIKOS jest to tynk dekoracyjny, wodoodporny, mineralny. Przeznaczony jest do powierzchni zewnętrznych i we wnętrzach. W skład wchodzi naturalne spoiwa i siloksany. Materiały uzupełniające są wykonane z piasku i mielonego marmuru ze zmiennym rozmiarem ziaren. Tynk jest barwiony przy użyciu barwników z dwutlenku tytanu odpornego na warunki zewnętrzne. Tynk ma wysoki poziom przepuszczalności pary, jest nietoksyczny, niepalny i ma zastosowanie przy restauracji obiektów historycznych. Żywice siloksanowe w dyspersji wodnej zapewniają odporność na czynniki atmosferyczne.



Metody aplikacji tynków mineralnych

Po oczyszczeniu powierzchni, usuwamy resztki materiałów. Przy nowych tynkach sprawdzamy czy podłoże jest suche. Wzmocnić należy podłoże gruntownikiem.

Nakładamy pierwszą warstwę tynku stalowa pacą, a po wyschnięciu druga warstwę.

Tynki siloksanowe mają zastosowanie do obiektów reprezentacyjnych, konserwacji zabytków.

Charakterystyka toksykologiczna tynków

Tynki siloksanowe nie zawierają substancji szkodliwych, pigmenty i inne składniki nie zawierają metali ciężkich, takich jak ołów, chrom.

Tynk jest niepalny i utrzymuje nietoksyczne właściwości jeżeli jest stosowany zgodnie z zaleceniami.

Nie wymaga specjalnych warunków przechowywania i przenoszenia.

2. 2. Farby wapienne

Materiały wykończeniowe i dekoracyjne do renowacji i konserwacji zabytków muszą swoim składem, właściwościami nawiązywać do stosowanych w przeszłości.

Starożytni Rzymianie znali dobrze właściwości zapraw na bazie wapna gaszonego mieszanego z pucolaną, piaskiem i pumeksem.

Nazwa pucolany pochodzi od włoskiego miasta Pozzuoli. Pucolany były zagęszczone w procesie naturalnego starzenia pyłów pochodzenia wulkanicznego. Dodatek pucolanów do zapraw budowlanych zwiększał ich wodotrwałość.

Freski wykonywano na podkładzie z tynku wykonanego z wapna gaszonego i piasku, na który nakładano mieszanekę wapna, pyłu marmurowego i drobniotkiego piasku, wymieszanych w proporcji 1:1:1.

Malarstwo wykonane w technice fresku łączy się z podkładem w inte-

gralną całość.

Wapno charakteryzuje się:

- 1) właściwościami higieniczno-dezynfekującymi,
- 2) odporne na wilgoć,
- 3) odporność na wykwity solne (zaprawy z dodatkiem pucolany twardnieją w kontakcie z wilgocią),
- 4) właściwościami biodegradacji.

W zależności od stopnia rozcieńczenia wapna w fazie gaszenia otrzymujemy:

- 1) wapno gaszone w postaci ciasta służące do wyrobu zapraw i tynków,
- 2) mleko wapienne i wodę wapienną – do produkcji farb.

Składnikiem farb wapiennych ADIGE i WERONA (Firmy OIKOS) jest sezonowe wapno gaszone. Nadaje się ono do renowacji obiektów zabytkowych i reprezentacyjnych, gdzie chcemy zachować efekt uzyskiwany w przeszłości na bazie mleka wapiennego. Cechą tych farb jest zdolność wiązania się z tynkiem podkładowym w jedną nierozzerwalną całość, przy zachowaniu oddychania, czyli zdolności transpiracji wilgoci z głębi ściany. Dzięki wysokiej alkaliczności farby wapienne działają bakteriobójczo, zapobiegają rozwojowi flory bakteryjnej i pleśni.

Podłoże musi być dobrze wysuszone. Farby nakładamy po upływie 30 dni po zakończeniu procesu wiązania dwutlenku węgla z powietrzem. Powierzchnię przecieramy szczotką, usuwamy starą farbę słabo związaną z podłożem. Przy pracach remontowych należy zlikwidować przyczyny podsiąkania wody. Stosujemy środek gruntujący wzmacniający lub wyrównujemy chłonność.



MODUŁ III – IZOLACJE CIEPLNE W BUDYNKU

Materialy do izolacji cieplnych i ich charakterystyka

Włna mineralna

Jest to produkt naturalny otrzymany ze stopienia skały bazaltowej, gabra piecu wysokotemperaturowym. Zawartość 95% powietrza w wełnie mineralnej powoduje, że ma ona bardzo dobre właściwości izolacyjne. Wełna mineralna ma dużą elastyczność, łatwo przylega do nierównego podłoża. Jest to materiał całkowicie niepalny, chroni pomieszczenie przed rozprzestrzenianiem się ognia. Posiada wysoką paroprzepuszczalność, para wodna przenika przez wełnę, nie gromadzi się w przegrodzie i nie stwarza warunków dla rozwoju pleśni i grzybów. Jest materiałem odpornym na działanie środków chemicznych i biologicznych, ma właściwości tłumienia dźwięków uderzeniowych i powietrznych. Ciężar wełny mineralnej jest większy od innych materiałów izolacyjnych. Przy docieplaniu elementów budowlanych trzeba pozostawić szczelinę dylatacyjną, aby umożliwić wysychanie ewentualnych zawilgoceń.

Wełna produkowana jest w postaci płyt, mat, granulatu. Płyty mają długość 1000–1200 mm, szerokość 200–600 mm oraz grubość 40–240 mm. Gęstość wełny zależy od stopnia sprasowania włókien i wynosi 31–150 kg/m³.

Maty występują w belach o szerokości 600–1200 mm, grubości 500–220 mm.

Granulaty są używane do izolowania miejsc trudno dostępnych, w które są wdmuchiwane. Współczynnik przewodności cieplnej wynosi 0,034 – 0,042 W/ m.K.

Keramzyt

Ma postać porowatych kulek, otrzymywanych w procesie wypalania pęczniejących glin. Keramzyt jest lekki o gęstości od 270 kg/m³ do 600 kg/m³.

Wykazuje bardzo dobrą izolacyjność termiczną o współczynniku przewodzenia ciepła 0,10 W/m.K oraz dużą wytrzymałość na ściskanie. Ke-

ramzyt ma zastosowanie do wykonywania bloków keramzytobetonowych, które mają bardzo dobre parametry termoizolacyjne.

Perlit

Jest to minerał pochodzący ze zwietrzałej lawy wulkanicznej prażonej w 1000° C.

Perli ma bardzo niski współczynnik przewodzenia ciepła 0,042 do 0,058 W/m.K, ma odporność fizyczną, chemiczną i biologiczną. Ma zastosowanie do produkcji tynków ciepłochronnych, do podsypki z luźnego granulatu.

Szkło piankowe

Jest dobrym materiałem izolacyjnym, o bardzo małym współczynniku przewodności cieplnej 0,045 W/m.K.

Szkło piankowe jest szczelne, nienasiąkliwe, obojętne dla środowiska, odporne na obciążenie. Ma zastosowanie do ocieplania stropodachów pełnych, pomieszczeń o dużej wilgotności powietrza, do ocieplania podłóg wykonywanych na gruncie silnie obciążonym.

Styropian

Otrzymywany jest z granulek polistyrenu.

Charakteryzuje się dobrą izolacyjnością termiczną dzięki zamkniętym porom.

Współczynnik przewodzenia ciepła wynosi 0,032 – 0,033 W/m.K. Jest materiałem lekkim, nienasiąkliwym, tańszym od wełny mineralnej dwa razy. Wadą styropianu jest palność i mała odporność na temperaturę. W budownictwie stosuje się styropian samo gasnący. Nie ma odporności na działanie związków zawierających smołę, rozpuszczalniki bitumiczne, oleje, benzynę. Odmiana styropianu SA płyty elastyczne o małej gęstości, które nie nadają się do ocieplania, tylko do wykonania izolacji akustycznej przy podłogach pływających.



Polistyren ekstrudowany

Powstaje on ze zmieszania masy polistyrenowej ze środkiem pianotwórczym.

Ma większą odporność na ściskanie i odkształcenia, lepsze właściwości izolacyjne niż styropian i jest dobrym izolatorem wilgoci. Polistyren nie jest podatny na działanie wysokiej temperatury, chemikaliów, promieniowania słonecznego. Ze względu na większą wytrzymałość i odporność na obciążenia mechaniczne oraz parę wodną jest stosowany do ocieplania ścian fundamentowych i piwnicznych budynku, izolacji podłóg na gruncie i w garażach, tarasach, stropodachach oraz dachach o konstrukcji odwróconej.

Ekofiber

Produkowany jest z makulatury z dodatkiem soli boru jako impregnatu. Ma dobre właściwości izolacyjne, jest trudno zapalny. Stosowany jest do ocieplania stropów poddaszy, stropodachów, w miejscach niedostępnych. Konieczny jest specjalistyczny sprzęt do wdmuchiwania celulozowych włókien.

Bibliografia

- 1) *Gips – dobra szkoła: Zastosowanie płyt gipsowo-kartonowych w budownictwie*, Polskie Stowarzyszenie Gipsu, Warszawa 2004 r.
- 2) Katalog techniczny – OIKOS – Top Decorative Line Produkty do dekoracji wnętrz.
- 3) Katalog techniczny – OIKOS materiały elewacyjne.
- 4) Katalog Rockwool – Stropodachy – Stropodachy wentylowane i poddasza.
- 5) Katalog Rockwool – Ściany zewnętrzne – Ściany zewnętrzne dwuwarstwowe z elewacją z tynkiem.
- 6) Katalog Rockwool – Ściany zewnętrzne – Ściany zewnętrzne wielowarstwowe.
- 7) Katalog Rockwool – Stropodachy niewentylowane – Dachy płaskie.
- 8) Katalog Rockwool – Przegrody wewnętrzne – Ściany wewnętrzne działowe.
- 9) Katalog stropodachów, opracowany przez BISTYP, Warszawa 1985 r.
- 10) Katalog rozwiązań podłóg dla budownictwa mieszkaniowego i ogólnego, B-1/91-COBP Budownictwa Ogólnego, Warszawa 1992 r.
- 11) Martinek W., Szymański E.: *Murarstwo i tynkarstwo*. WSiP, Warszawa 1999 r.
- 12) Panas J. – praca zbiorowa – *Nowy przewodnik majstra budowlanego*. Arkady, Warszawa 2005 r.
- 13) Podawca K.: *Zarys budownictwa ogólnego*. WSiP, Warszawa 2007 r.
- 14) *Poradnik inżyniera i technika budowlanego* – tom 1, 2, 3 – Wydawnictwo ARKADY, Warszawa.
- 15) *Poradnik kierownika budowy* – Wydawnictwo ARKADY, Warszawa 1999 r.
- 16) Praca zbiorowa pod kierunkiem Bogusława Stefańczyka: *Budownictwo*



- ogólne* – tom I, Materiały i wyroby budowlane – Arkady Warszawa 2006 r.
- 17) Szymański E. – materiały budowlane część II WSiP, Warszawa 2008 r.
- 18) *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych*, tom 1, 2, 3, 4 – Wydawnictwo ARKADY, Warszawa 1989 r.
- 19) *Warstwy. Dachy i ściany* – kwartalnik Nr 1 I-III/2005.
- 20) *Warstwy. Dachy i ściany* – kwartalnik Nr 2 IV-VI/2006.



A series of horizontal dashed lines for writing notes.



A series of horizontal dashed lines spanning the width of the page, providing a template for writing notes.



A series of horizontal dashed lines spanning the width of the page, providing a template for writing notes.



A series of horizontal dashed lines for writing notes.



A series of horizontal dashed lines spanning the width of the page, providing a template for writing notes.



A series of horizontal dashed lines for writing notes.



A series of horizontal dashed lines spanning the width of the page, providing a template for writing notes.



A series of horizontal dashed lines for writing notes.



A series of horizontal dashed lines spanning the width of the page, providing a template for writing notes.



A series of horizontal dashed lines for writing notes.



A series of horizontal dashed lines spanning the width of the page, providing a template for writing notes.



A series of horizontal dashed lines spanning the width of the page, providing a template for writing notes.



Wyższa Szkoła Ekonomiczno-Humanistyczna
im. prof. Szczepana A. Pieniązka w Skierniewicach
Wydział Pedagogiczny, ul. Mazowiecka 1B; 96-100 Skierniewice
www.profesjonalnynauczyciel.pl

ISSN - 2082-8187