

**REMONT ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU ŚWIETLICY WIEJSKIEJ
W SŁUCZANCE GM. GRÓDEK**

Słuczanka 22, gm. Gródek , dz. Nr geodez. 37

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

**ST – 01 ROBOTY BUDOWLANE
ST-01/9 OKŁADZINY ŚCIAN I SUFITÓW Z PŁYT GIPSOWO-KARTONOWYCH**

Rodzaje robót według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

- 45215500-2 Obiekty użyteczności społecznej
- 45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
- 28812310-3 Ścianki działowe
- 45450000-6 Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe

Pozycje przedmiaru robót:

poz. 75, 76

A. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem S.T. są wymagania dotyczące wykonania i odbioru okładzin z płyt gipsowo-kartonowych dla zadania pod nazwą: REMONT ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W SŁUCZANCE GM. GRÓDEK . Specyfikacja Techniczna stanowi dokument pomocniczy przy realizacji i odbiorze robót.

B. ZAKRES ROBÓT

Wykonanie sufitów podwieszonych z płyt gipsowo-kartonowych w całym obiekcie, zabudowa wnek, zabudowa ppoż.

C. MATERIAŁY

Płyty gipsowo – kartonowe, płyty GKF, stelaż systemowy ścian z płyt gipsowo – kartonowych, wkręty, wełna mineralna, gips szpachlowy

D. SPRZĘT

Poziomice, szczotki stalowe, pędzle, wkręta, szpachelki, mieszarki do zapraw, rusztowania systemowe, wciągarki, żuraw samojezdny.

E. TRANSPORT

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

F. WYKONANIE ROBÓT

- Sufity podwieszone z płyt gipsowo-kartonowych (w tym z płyt GKF).
- Obudowy ppoż. elementów konstrukcji stalowej.
- Zabudowa bruzd, wnek i szachtów instalacyjnych.

I. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZYJĘCIA I PRZYGOTOWANIA MATERIAŁÓW

1) Płyty gipsowo-kartonowe

Przyjęcie materiałów na budowę wymaga stwierdzenie zgodności właściwości płyt gipsowo-kartonowych z wymaganiami EN 520. Płyty gipsowo-kartonowe podlegają 3. lub 4. systemowi oceny zgodności. W przypadku zamierzonego stosowania płyt:

- w miejscach, w stosunku do których odrębne przepisy stawiają wymaganie klasyfikacji w zakresie reakcji na ogień, ma zastosowanie:
 - 3. system oceny zgodności (wyroby o charakterystyce niezgodnej z podaną w Załączniku B normy) lub 4. system oceny zgodności (wyroby zgodne z wymienioną charakterystyką) -w odniesieniu do reakcji na ogień;
 - 4. system oceny zgodności w odniesieniu do pozostałych właściwości wymaganych do potwierdzenia;

➤ jako usztywnień drewnianego szkieletu ścian podlegających obciążeniu wiatrem bądź drewnianej więźby dachowej;

→ 3. system oceny zgodności w odniesieniu do wytrzymałości na ścinanie;

→ 4. system oceny zgodności w odniesieniu do pozostałych właściwości wymaganych do potwierdzenia;

➤ do innych zastosowań - 4. system oceny zgodności.

Potwierdzenie zgodności właściwości płyt gipsowo-kartonowych z wymaganiami EN 520 (deklaracja zgodności) upoważnia producenta do oznakowania wyrobu znakiem CE. Oznakowanie powinno być umieszczone na płytach lub, jeśli nie jest to możliwe, na etykiecie, opakowaniu ewentualnie dokumentach dostawy.

Oznakowaniu CE muszą towarzyszyć następujące dane:

1. nazwa i adres producenta;
2. dwie ostatnie cyfry roku, w którym naniesiono oznakowanie;
3. powołanie na normę EN 520;
4. opis produktu - nazwa ogólna, rodzaj materiału, wymiary i zamierzone zastosowanie;
5. informacje o parametrach deklarowanych, przedstawione w następujący sposób:

a) deklarowane wartości oraz klasę w przypadku każdego wymagania podstawowego, tj

- wytrzymałości na ścinanie (gdy zamierzonym zakresem stosowania płyty jest usztywnienie szkieletu drewnianego ścian podlegających obciążeniu wiatrem bądź drewnianej więźby dachowej);
- reakcji na ogień (wraz ze wskazaniem sposobu montażu przez podanie numeru załącznika do normy, np. C1, a w przypadku rozwiązań nieuwzględnionych w żadnym z załączników - opis warunków, w jakich prowadzono badanie);
- przepuszczalności pary wodnej;
- obciążenia niszczącego;
- odporności cieplnej;
- odporności na uderzenia;
- izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych;
- pochłaniania dźwięków,

przy czym trzy ostatnie parametry zależą od systemu i powinny być przedstawione w odrębnych opracowaniach, odpowiednio do zakresu stosowania płyt;

b) określenie „cecha nieokreślana” (NPD) - podawane w przypadku, gdy wymienione parametry nie są uwzględnione w odrębnych przepisach, jako konieczne do potwierdzenia dla planowanego zakresu stosowania. Zapis ten nie ma zastosowania w odniesieniu do właściwości, dla których przedstawiono poziom progowy, tj. przepuszczalności pary wodnej płyt typu E oraz obciążenia niszczącego;

c) jako alternatywę - oznaczenie standardowe, wskazujące na wszystkie lub część właściwości, przy czym charakterystyki nieobjęte oznaczeniem powinny być dodatkowo zadeklarowane.

W przypadku wykonywania sufitów podwieszanych należy sprawdzić, czy dostarczane płyty gipsowo-kartonowe spełniają również wymagania techniczne dotyczące płyt wypełniających w sufitach podwieszonych podane w normie europejskiej PN-EN 13964:2005 Sufity podwieszane - Wymagania i metody badań.

2) Systemowe profile stalowe

Przy zakupie systemowych profili stalowych należy zwrócić uwagę na grubość blachy, z której są wykonane, i producenta profilu, gdyż zastosowanie niesystemowych profili lub profili ze zbyt cienkiej blachy powoduje utratę gwarancji na system, a więc utratę zdefiniowanych parametrów technicznych (takich, jak odporność ogniowa, izolacyjność akustyczna i wytrzymałość mechaniczna).

Profile o grubości mniejszej niż 0,52 mm nie powinny być stosowane w przypadku używania płyt typu F (GKF) oraz FH2 (GKFI) i w rozwiązaniach systemowych o zdefiniowanej klasie odporności ogniowej (ze względu na ryzyko „przekręcenia się” wkrętów). Ich stosowanie wymaga opracowania odrębnego projektu technicznego, uwzględniającego mniejszą sztywność profili, co w praktyce oznacza zagęszczenie rozstawu profili w konstrukcji.

II. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA OKŁADZIN ŚCIAN I SUFITÓW Z PŁYT G-K

1) Ściany działowe

Ruszt ściany działowej może być wykonany z profili stalowych o wysokości średnika 50,75 lub 100 mm. Szkielet ściany składa się z elementów poziomych, zamocowanych do podłogi, i stropu, oraz elementów pionowych, rozpiętych między elementami poziomymi. Montowana pionowo płyta g-k narzuca zachowanie rozstawu słupków (elementów pionowych) nie większego niż połowa szerokości płyty i dobranego tak, aby łączenia płyt wypadały na słupkach (czyli 60, 40, 30 cm).

Pierwszą czynnością przy wznoszeniu ściany jest wyznaczenie jej przebiegu. Po wytyczeniu ściany można rozpocząć mocowanie poziomych i skrajnych pionowych elementów rusztu do podłoża. Aby zachować projektowaną oporność akustyczną ściany, pod skrajne profile zarówno poziome, jak i pionowe (przylegające do stropu, podłogi i ścian bocznych), należy podłożyć izolacyjną taśmę akustyczną. Elementem poziomym rusztu są profile U (50, 75 lub 100 mm). Te elementy obwodowe mocuje się za pomocą specjalnych kołków rozporowych do szybkiego montażu (maksymalny rozstaw kołków wynosi 800 mm), wbijanych młotkiem w wywiercone w podłożu otwory o średnicy 6 lub 8 mm. Wiercenie otworów odbywa się przez łączony element.

Utrzymanie założonego rozstawu słupków jest bardzo ważne, bez tego nie jest możliwe właściwe zamocowanie arkuszy płyt. Styki między płytami muszą dokładnie pokrywać się z osią pionową słupka.

Słupki wykonane z profili C (48,8; 73,8 lub 98,8 mm) skracają się ręcznymi nożycami do blachy lub specjalną gilotyną dźwigniową. Tolerancje wymiaru wysokości słupków są bardzo łagodne i wynoszą +0,0/-20,0 mm. Słupki wstawia się między półki z profili U i nie stabilizuje ich położenia. Profil C słupka jest przesuwany w odpowiednie miejsce dopiero w momencie mocowania płyt gipsowo-kartonowych do szkieletu.

Ścianki działowe na ogół wykonuje się z otworami drzwiowymi (ścianki bez drzwi należą do rzadkości). Ościeżnice stalowe montuje się na etapie wykonawstwa rusztu, natomiast w przypadku zastosowania ościeżnic regulowanych, w ścianie należy pozostawić obłożony płytą g-k otwór o wymiarach odpowiadających wielkości ościeżnicy. Na rynku są dostępne ościeżnice stalowe przeznaczone do ścianek o całkowitej grubości 75, 100, 125 i 150 mm i do skrzydeł drzwiowych o szerokości 60, 70, 80 i 90 cm. Ościeżnice te są wyposażone w uszczelkę na przemyku.

W miejscu przewidzianym na ościeżnicę następuje zakłócenie rytmu ustawienia słupków w szkielecie ścianki. Słupki przyościeżnicowe wykonuje się z profili UA z blachy o grubości 2 mm. Wymagają one pewnego utwierdzenia w stropie i podłodze. Do tego celu służą specjalne kątowniki, które są przykręcane na końcach profili UA oraz mocowane do stropu i podłogi kołkami rozporowymi o średnicy 8 mm (minimum 2 kołki na każdym kątowniku).

Jeśli wysokość ścianki nie przekracza 2,6 m i zastosowano w niej lekkie skrzydła drzwiowe, wówczas dopuszcza się stosowanie słupków C z blachy o grubości 0,6 mm.

Bezpośrednio nad ościeżnicą musi być wstawiony odcinek profilu U, który łączy słupki przyościeżnicowe, tworząc rodzaj nadproża. Umożliwia to wstawienie krótkich odcinków profilu C, usytuowanych zgodnie z rytmem rozstawu pozostałych słupków.

We wnętrzu ścianki z płyt g-k można ukryć instalacje. Zasadniczo w ścianach opartych na jednym profilu można prowadzić jedynie instalacje elektryczne, natomiast rury wodociągowe i kanalizacyjne mogą być ukryte dopiero w specjalnych ściankach sanitarnych. W ściankach na pojedynczym profilu można prowadzić instalację elektryczną w rurkach RVKL lub bez rurek. Środek profili C ma fabryczne nacięcia przypominające literę „H”, co umożliwia realizację przejść przewodów. Poszczególni producenci rozwiązują ten problem w różny sposób. W niektórych profilach otwory do przeprowadzenia instalacji są umieszczone w jednakowej wysokości nad podłogą, a w innych są rozmieszczone co 55 cm wzdłuż całego profilu, ale ich usytuowanie na sąsiadujących słupkach jest przesunięte o kilka centymetrów i tym samym nie jest możliwe poprowadzenie przewodu na jednym poziomie. Niedogodność ta nie występuje, gdy dysponujemy specjalnym urządzeniem służącym do wykonywania otworów w słupkach z blachy 0,6 mm.

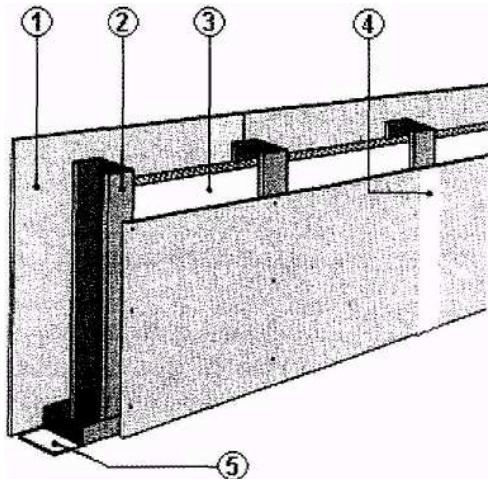
Najpopularniejszym rozwiązaniem konstrukcji nośnej jest ruszt pojedynczy, w którym słupki są rozstawione co 60 cm. W celu uzyskania większej sztywności można zmniejszyć rozstaw słupków do 30-40 cm lub zastosować słupki wykonane z dwóch profili C połączonych środknikami - dzięki temu uzyskuje się profil przypominający dwuteownik.

Jeśli konieczne jest podwyższenie izolacyjności akustycznej ściany, stosuje się konstrukcję z dwóch jednakowych rusztów oddalonych od siebie o 5 mm, przy czym każdy z nich jest pokryty płytą tylko z jednej strony.

Do zamaskowania instalacji kanalizacyjnych służą ścianki sanitarne, zbudowane na ruszcie ze słupków dwugałęziowych. Każdy słupek składa się z dwóch profili C-50 lub C-75, połączonych ze sobą przewiązkami z kawałków płyty g-k w rozstawie osiowym ok. 120 cm.

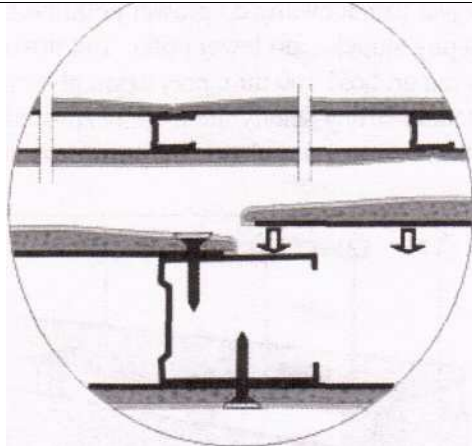
Poza opisanymi typowymi rodzajami konstrukcji nośnych spotyka się jeszcze wiele innych układów profili. Przykładowo ściana o podwyższonej izolacyjności akustycznej może być wykonana w taki sposób, że do podłogi i sufitu są zamocowane profile U-75, natomiast słupki są utworzone z profili

C-50. Rozstaw słupków wynosi 30 cm, ale jeden z nich jest zamocowany do prawej półki profilu U, a następny słupek - do lewej półki. Tak utworzona ściana ma grubość 100 mm, przy czym płyty poszycia z jednej strony ściany nie mają bezpośredniego połączenia z płytami pokrywającymi drugą stronę.



Rys. 1. Konstrukcja ściany działowej na ruszcie pojedynczym i z pojedynczą okładziną z płyt g-k: 1 - płyta gipsowa-kartonowa, 2 - profil CW, 3 - materiał izolacyjny, 4 - gipsowa masa szpachlowa, 5 - taśma uszczelniająca

W czasie pokrywania rusztu płytami g-k dobrze jest zachować kierunek pokrywania taki, aby na profilach podpierających styki płyt najpierw wprowadzać wkręt od strony średnika, a dopiero później od strony końca półki (rys. 2.). Pozwala to na uniknięcie deformacji profili podczas wprowadzania wkrętów.



Rys. 2. Przykład łączenia płyt g-k

W zależności od wymaganych parametrów ścianki konstrukcja obłożona jest jedną, dwoma lub nawet trzema warstwami płyt. Przestrzeń między kształtownikami wypełnia się wełną mineralną, co wpływa korzystnie na właściwości termiczne i izolacyjność akustyczną ścianki.

Do metalowej konstrukcji (rusztu) płyty g-k przykręca się specjalnymi samogwintującymi blachowkrętami o długości 25-55 mm. Blachowkręty są zabezpieczone antykorozyjnie przez fosfatowanie. Wkręty przeznaczone do profili z blachy o grubości 0,6 mm są zakończone szpicem, natomiast do profili z blachy 2 mm są zakończone są wiertłem.

2) Okładziny ścian murowanych

Okładziny z płyt g-k mocowanych na plackach gipsowych stosowane jest coraz rzadziej ze względu na częste ujawnianie się po pewnym czasie zarysowań styków płyt. W celu zminimalizowania prawdopodobieństwa występowania tego typu defektów należy przestrzegać następujących zasad:

- nie należy przyklejać okładzin z płyt g-k w budynkach posadowionych na terenach szkód górniczych, na niejednorodnym gruncie lub na nasypach, gdzie można się spodziewać nierównomiernego osiadania fundamentów. W takim przypadku płyty g-k powinny być montowane na ruszcie stalowym lub drewnianym. Tak wykonana sucha zabudowa jest nieznacznie droższa, ale za to pozwala na uzyskanie idealnej płaszczyzny (nie jest wymagany pośpiech jak podczas klejenia oraz można dokładnie skontrolować i ewentualnie poprawić płaszczyznę rusztu przed zamocowaniem
- osiowo mierzony dystans między plackami nie powinien przekraczać: w poziomie - 40 cm, w pionie - 30 cm;
- do przyklejenia płyt należy stosować klej gipsowy renomowanej firmy, najlepiej która jest producentem płyt g-k (bezwzględnie wymagane jest przestrzeganie instrukcji stosowania podawanej na opakowaniu);
- stosowane płyty muszą być przechowywane w warunkach zbliżonych do eksploatacji i nie wolno ich spoinować co najmniej przez 2 tygodnie, dopóki parametry ciepłno-wilgotnościowe otoczenia nie będą zbliżone do eksploatacyjnych;
- należy spełniać wymagania dotyczące spoinowania (używać właściwych materiałów, postępować zgodnie z instrukcją stosowania podawaną przez producenta);
- nie można prowadzić robót w obniżonej temperaturze, jeżeli obiekt nie jest stale ogrzewany;
- należy unikać klejenia płyt g-k do ścian zewnętrznych o kiepskiej izolacji termicznej. Podczas mrozów na wewnętrznej powierzchni płyt w miejscach, gdzie są placki temperatura płyt będzie na tyle niska, w pomieszczeniach nawet o nieznacznie podwyższonej wilgotności względnej powietrza będzie występowała kondensacja pary wodnej i zawilgocenie płyt, co może się objawiać zaciemnieniami spowodowanymi osadzaniem się kurzu na kropelkach wody, a w skrajnych przypadkach pleśni.

3) Sufity podwieszane z płyt g-k

W budynkach o podwyższonym standardzie wyposażenia występuje wiele różnego rodzaju instalacji. Ich rozprowadzenie jest bardzo kłopotliwe, a czasami wręcz niemożliwe, jeżeli w projekcie budowlanym nie rozwiązano tego zagadnienia indywidualnie. Dla instalatorów bardzo wygodnym rozwiązaniem (a przy centralnej klimatyzacji nieodzownym) jest wydzielenie przestrzeni technicznej powstałej między stropem nośnym a sufitem podwieszonym. Jest to bardzo prosty sposób pozwalający na utrzymanie wysokiej jakości robót wykończeniowych.

Konstrukcją powstałą z zamocowanej do specjalnego rusztu stalowego płyty gipsowo-kartonowej skrótoowo nazywa się sufitem podwieszonym z płyt g-k. Rozwiązania techniczne rusztu mogą być różne. Najczęściej ruszt jest zbudowany z zimnogiętych profili z blachy ocynkowanej, oznaczonych symbolem CD 60/27/0,6, które kształtem są zbliżone do ceownika pół zamkniętego o wymiarach 60 x 27 mm. Pozostałe części składowe systemu, tj. profil przyścienny 27x28x27 mm, łącznik krzyżowy, łącznik wzłużny, wieszak mocowany obrotowo i wieszak noniuszowy, są dopasowane do kształtu przekroju poprzecznego CD 60/27/0,6.

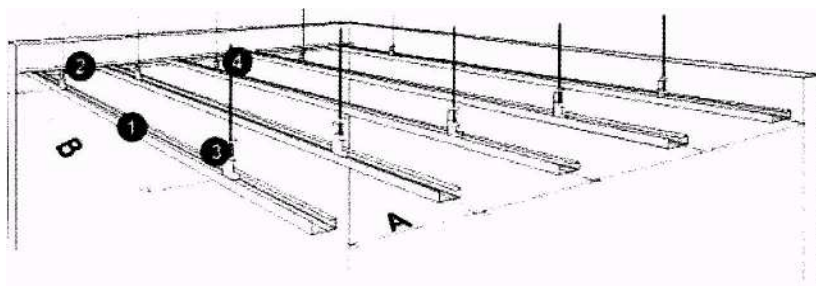
Bez względu na rodzaj konstrukcji wsporczej sufitu podwieszanego, wieszaki muszą być zamocowane do konstrukcji stropu. W stropach żelbetowych, które są najczęściej spotykane, do zakotwienia wieszaków stosuje się stalowe kotwy pierścieniowe M6/60 mm lub gwoździe klinowe, np. DBZ 6x40.

Niedopuszczalne jest używanie śrub lub kołków osadzanych w tulejach plastikowych. Nie wolno również stosować kołków osadzanych w betonie metodą wybuchową, jeżeli będą pracować na wrywanie. Kołek mocuje do stropu górną część wieszaka, tj. ocynkowany pręt stalowy 0,4 mm, albo górną część wieszaka noniuszowego. Z prętem współpracuje wieszak mocowany obrotowo z elementem rozprężnym. Do górnej części wieszaka noniuszowego mocuje się dolną część wieszaka obrotowego (dolny element wieszaka noniuszowego jest identyczny z zakończeniem wieszaka mocowanego obrotowo). Konstrukcja wieszaka i zamocowania do stropu musi zagwarantować przeniesienie krótkotrwałego działania siły pionowej o wartości ok. 1,0 KN.

Z wymienionych powyżej części składowych można konstruować trzy różne rodzaje rusztów sufitowych.

Ruszt pojedynczy jednowarstwowy stosuje się w pomieszczeniach, których szerokość nie przekracza 4 m. Jest to konstrukcja najmniej materiałochłonna, ale za to wymagająca wyższego nakładu robocizny. W takim ruszcie profile 60x27 przebiegają między dwiema ścianami podłużnymi, a końce profili są wsunięte między półki profili przyściennych zamocowanych do ścian podłużnych. Profile 60x27 są podwieszone do stropu za pośrednictwem wieszaków usytuowanych wzdłuż profilu w odstępach nie większych niż 120 mm, przy czym pierwszy z wieszaków za profilem przyściennym jest od niego oddalony nie więcej niż o 30 cm.

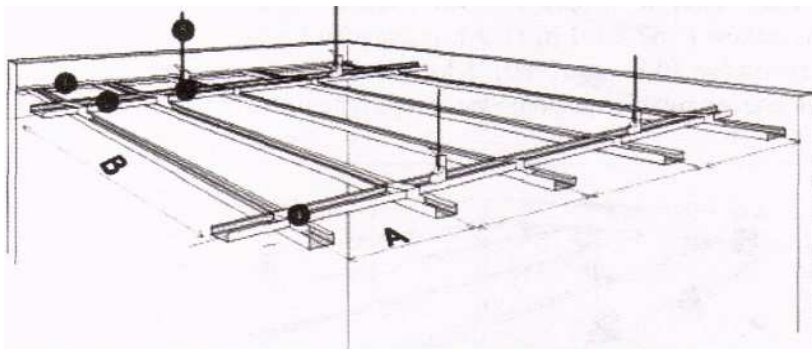
Większy nakład robocizny wynika z konieczności zamocowania w stropie nośnym większej ilości wieszaków (1,67 szt./1 m²) niż w przypadku rusztu krzyżowego (0,83 szt./1 m²). Kłopotliwe i pracochłonne jest również poziomowanie tego typu rusztu.



Rys. 3. Ruszt pojedynczy jednowarstwowy: 1 - profil CD 60x27 długości 4 m, 2 - profil przyścienny UD 27x28x27 mm, 3 - wieszak mocowany obrotowy, 4 - pręt wieszaka

Ruszt dwupoziomowy krzyżowy stosuje się w pomieszczeniach większych, tj. takich, których mniejszy wymiar przekracza 4 m. Ze względu na łatwość montażu i możliwość regulacji poziomu płaszczyzny sufitu jest to rozwiązanie stosowane najczęściej. W tym rodzaju rusztu wieszaki są rozmieszczone w siatce 120x100 cm. Na nich zawieszają się górną warstwę rusztu utworzoną z profili CD 60x27 w maksymalnym rozstawie 120 cm. Profile, do których będzie przykręcana płyta g-k (również CD

60 x 27), są połączone z profilami warstwy górnej za pomocą łączników krzyżowych obejmujących górny profil i wciśniętych zatrzaskowe między półki dolnego profilu.



Rys. 4. Ruszt dwuwarstwowy krzyżowy: 1 - profil CD 60x27 mm długości 4 m, 2 - profil przyścienny UD 27x28x27 mm, 3 - wieszak mocowany obrotowo, 4 - łącznik krzyżowy, 5 - pręt wieszaka

Rozwiązania z rusztem pojedynczym jednopoziomowym i dwupoziomowym krzyżowym mają pewną wadę, polegającą na tym, że nie ma możliwości zamocowania pojedynczej płyty do rusztu na całym obwodzie (jedna z krawędzi płyty zawsze będzie zawieszona w powietrzu, a styki płyt na tych krawędziach nie będą podparte).

Aby wyeliminować tę niedogodność, należy wykonać ruszt jednopoziomowy krzyżowy. W tym rozwiązaniu wieszaki są rozmieszczone w rzędach oddalonych od siebie o 120 cm. Zagęszczenie wieszaków wzdłuż rzędów może być różne - od 50 do 120 cm - i wynika z funkcji sufitu oraz jego obciążenia.

Pod rzędami wieszaków montuje się profile w pełnej długości, natomiast w kierunku prostopadłym wstawia się odcinki profilu 60x27 o długości 1135 mm, mocowane przy pomocy jednego z dwóch rodzajów łącznika poprzecznego.

Obowiązuje zasada, że styki podłużne płyt są usytuowane na profilach ciągłych (rozstawionych co 120 cm), natomiast styki poprzeczne pod profilem odcinkowym (najczęściej rozstawionym co 50 cm). Płyta gipsowo-kartonowa montowana na suficie podlega innym obciążeniom niż płyta montowana na ścianie, dlatego wymaga zastosowania całkowicie innego rusztu. Ciężar własny ustawionych poziomo płyt powoduje powstawanie naprężeń zginających w przekroju płyty.

Rozstaw poszczególnych rzędów wkrętów dobiera się w zależności od wytrzymałości danej płyty na zginanie (czyli za'ężnie od grubości płyty oraz kierunku działającego nań obciążenia).

Rozstaw blachowkrętów wzdłuż profilu musi być mniejszy niż w przypadku ścian i powinien wynosić od 150 do 200 mm. Układem poprzecznym nazywamy taki układ, w którym profile (do których mocuje się płytę g-k) są prostopadłe do długości płyty, a układem podłużnym układ, w którym profile są równoległe do długości płyty. Maksymalny rozstaw profili, do których jest mocowana płyta, podano w tabeli 5.

Tabela 5. Maksymalny rozstaw profili w zależności od grubości płyt g-k

Grubość płyty	Układ poprzeczny	Układ podłużny
9,5 mm	420 mm	300 mm
12,5 mm	500 mm	400 mm
15,0 mm	550 mm	400 mm

4) Krzywoliniowe ściany i sufity z płyt g-k

Producenci płyt g-k oferują specjalne płyty „do gięcia”, których grubość wynosi 6,0 lub 6,5 mm. Należy zaznaczyć, że płyty o większej grubości (tj. 9,5 i 12,5 mm) również nadają się na powierzchnie krzywoliniowe - wszystko zależy od promienia krzywizny. Jeżeli wielkość promienia krzywizny nie pozwala na

zastosowanie płyt o grubości 12,5 mm w dolnych odcinkach ścian, wówczas konieczne jest zastosowanie pokrycia dwuwarstwowego z płyt 6,5 mm. Sztynność takiego poszycia zdecydowanie nie zwiększy się, jeżeli dwie warstwy płyt zostaną sklejone np. klejem kazeinowym.

W większości przypadków płyty są ustawione w taki sposób, że ich krawędzie podłużne są prostopadłe do osi profili rusztu.

W przypadku mocowania do rusztu płyt zwilżonych lub nasączonych wodą, należy obchodzić się z nimi bardzo ostrożnie. W wyniku nawilżenia płyta traci ok. 50% swojej wytrzymałości w stanie suchym. Z uwagi na to przenoszenia pojedynczej płyty musi dokonywać kilka osób. Nie można unosić płyty ze stosu, trzymając ją za narożnik - jest prawie pewne, że narożnik zostanie odłamany. Jeżeli krawędź płyty nie jest obłożona kartonem, to w tym miejscu nie należy stosować mocowania polegającego na bezpośrednim przykręceniu płyty do profilu, ponieważ łby wkrętów spowodują wykruszenie materiału. W takim przypadku należy do krawędzi płyty przyłożyć drewnianą listwę i stosując odpowiednio dłuższe wkręty, zamocować listwę, tak aby dociskała ona krawędź płyty do profilu.

Istnieją cztery podstawowe sposoby wyginania płyt g-k (tabela 6)

Tabela 6. Dobór metody obróbki płyt g-k w zależności od grubości płyty i założonego promienia krzywizny

Metoda obróbki	Grubość płyty		
	6,5 mm	9,5 mm	12,5 mm
Płyta sucha	R>100cm	R>300 cm	R>500 cm
Płyta jednostronnie zwilżona	R>60 cm	R>250 cm	R>400 cm
Płyta z wilgotnym rdzeniem	R>55 cm	R>80 cm	R>200cm
Płyta wstępnie formowana	R>50 cm	R>60 cm	R>120 cm

Są to:

- **Gięcie na sucho** - w tej metodzie ruszt z odpowiednio zagęszczonymi profilami pokrywa się płytą g-k, której nie poddano wcześniej żadnym zabiegom.
- **Gięcie płyt z jednostronnie zwilżonym kartonem** - w tym przypadku bezpośrednio przed przykręceniem płyt do rusztu, karton od strony wewnętrznej krzywizny należy zwilżyć metodą natrysku pistoletem malarskim lub używając pędzla ławkowca.
- **Gięcie płyt wcześniej lekko nasączonych wodą z wilgotnym rdzeniem gipsowym** - przygotowanie płyt polega na ułożeniu stosu płyt, między którymi umieszczona jest wilgotna tkanina (np. juta). Metoda ta wymaga od wykonawcy dużego doświadczenia. Konieczne jest również przeprowadzenie prób, ponieważ ilość wody musi być dobrana tak, aby karton nie odklejał się od rdzenia gipsowego, a wytrzymałość nawilżonej płyty umożliwiała przeniesienie jej ze stosu w miejsce montażu.
- **Gięcie płyt wcześniej uformowanych** - ta metoda polega na przygotowaniu płyt o wymaganej krzywiznie. Płytę należy nasączyć wodą, ułożyć na szablonie i docisnąć, a następnie odczekać, aż płyta wyschnie. Szablon powinien być ażurowy, aby ułatwić odparowanie wody z rdzenia gipsowego. Aby przyspieszyć wysychanie płyt, podczas ich formowania można stosować nadmuch ciepłego powietrza. Zaletą tej metody jest brak naprężeń montażowych.

Budowanie ścian o przebiegu krzywoliniowym należy rozpocząć od wytrasowania jej rzutu na podłozie i suficie. Aby dokładnie przenieść ślad ściany z podłogi na sufit, można wykorzystać wykonane wcześniej szablony. Projektując ścianę krzywoliniową, należy pamiętać o tym, że styki pionowe płyt pokrywających jedną i drugą stronę ściany nie będą przypadają na tym samym profilu pionowym C. Ruszt ściany najczęściej stanowi szablon do obginięcia płyt, a to z kolei wymusza odpowiednie zagęszczenie profili pionowych. Rozstaw słupków zależy przede wszystkim od promienia krzywizny ściany (tabela 7.10.7.4/2).

Tabela 7. Rozstaw słupków w zależności od promienia krzywizny ściany

Promień krzywizny	R<100 cm	R<200 cm	R<300 cm	R<400 cm
-------------------	----------	----------	----------	----------

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 01 ROBOTY BUDOWLANE ST-01/9 OKŁADZINY ŚCIAN I SUFITÓW Z PŁYT GIPSOWO-KARTONOWYCH				
Odległość między słupkami	20 cm	25 cm	30 cm	40 cm

Największym problemem przy wykonywaniu ścian krzywoliniowych jest wygięcie profilu U zgodnie z projektem i zamocowanie go do podłogi i sufitu. Czynność tę ułatwia specjalny, wstępnie nacinany profil do łuków ściennych. Profile tego typu są oferowane w szerokościach 50 i 75 mm. Fabrycznie nacięty jest tylko środkowy profilu (nacięcia są wykonane co 5 cm). W celu umożliwienia wygięcia profilu w płaszczyźnie poziomej, ręcznymi nożycami do blachy należy przeciąć (również co 5 cm) jedną półkę po zewnętrznej stronie łuku. Stabilność kształtu nadanego profilom U uzyskuje się dzięki zamocowaniu profili do podłoża przy pomocy wbijanych kołków szybkiego montażu, rozmieszczonych w otworach w co drugim członie. Aby uniknąć przemieszczania się słupków podczas wyginania płyty bezpośrednio na ruszcie (szczególnie przy wyginaniu płyty suchej), muszą one być połączone z profilem U. W przypadku łuków o małym promieniu, słupki powinny być dodatkowo połączone ze sobą w połowie wysokości paskiem blachy ocynkowanej (40x0,5 mm). Do wykonywania tych połączeń bardzo wygodne jest stosowanie zaciskarki do profilu.

Gotowy ruszt pokrywa się płytami (uprzednio wyprofilowanymi, zwilżonymi lub suchymi). Po zamocowaniu płyt, pozostaje szpachlowanie ich styków i skorygowanie kształtu krzywizny. Wygięcie płyt w sąsiednich pasach pokrycia często może być jednakowe i wówczas istnieje konieczność miejscowego nałożenia warstwy gipsu szpachlowego.

Przy szpachlowaniu bardzo przydatny okazuje się szablon krzywizny po przyłożeniu go do powierzchni ściany, wyraźnie widać miejsca, które należy skorygować. Niedopuszczalne jest korygowanie krzywizny ścian przez zeszlifowanie, ponieważ w ten sposób pozbawia się płytę warstwy kartonu, przez co znacznie obniża się jej wytrzymałość.

Dostępne w sprzedaży zestawy profili i akcesoriów umożliwiają łatwe konstruowanie rusztu łukowego pod sufity krzywoliniowe. Odstępy między profilami CD, do których będzie mocowana płyta, *zależą* od promienia krzywizny (wg tabeli dla ścian krzywoliniowych), przy czym należy pamiętać o ograniczeniu dotyczącym rozstawu maksymalnego.

W przypadku sufitów łukowych rozstaw profili nośnych nie powinien przekraczać 35 cm.

Konstrukcję rusztu łukowego można porównać do krzyżowej, dwuwarstwowej konstrukcji sufitu płaskiego, z tym że zamiast profili CD górnej warstwy używa się specjalnych profili „7x57”, przypominających kształtem spłaszczony profil kapeluszowy. Profil ten jest produkowany w odcinkach ok. 3 m, które – jeżeli są potrzebne dłuższe odcinki – można łatwo łączyć na zakładkę długości 10 cm, używając dwóch śrub M5. W osi tego profilu przebiega rząd otworów śr. 6 mm.

Łączniki krzyżowe górną częścią obejmują profil „7x57”, a u dołu są zatrzaski na profilach CD.

Położenie łącznika krzyżowego na profilu „7x57” jest zastabilizowane śrubą M5x25, która przechodzi przez (kolejno od spodu): profil „7x57”, wieszak noniuszowy do sufitów łukowych i łącznik krzyżowy.

Rozstaw profili „7x57” nie może przekraczać 100 cm, a rozstaw łączników krzyżowych 35 cm. W konstruowaniu rusztu łukowego obowiązuje zasada, według której każdy łącznik krzyżowy jest podwieszony do stropu lub ściany, a wieszak musi być prostopadły do stycznej przechodzącej przez punkt przecięcia powierzchni sufitu przez geometryczną oś wieszaka.

Aby otrzymać założoną w projekcie krzywiznę, wieszaki muszą być sztywne (czasami wieszaki są poddawane siłom ściskającym i w takim przypadku pręt montażowy śr. 4 mm mógłby ulec wyboczeniu).

Wieszak noniuszowy składa się z trzech części połączonych ze sobą przetyczkami: części górnej - wieszaka górnego noniuszowego, części środkowej - przedłużacza noniuszowego i części dolnej - wieszaka dolnego noniuszowego. Do połączenia tych trzech elementów w jedną całość są potrzebne jeszcze cztery przetyczki.

Aby opisany powyżej ruszt poprawnie zmontować, konieczne jest przygotowanie szablonu krzywizny wraz z prowadnicami tego szablonu. Jeżeli łuk sufitowy imituje np. sklepienie kołyskowe, to prowadnice szablonu można zamocować na dwóch przeciwnych ścianach, między którymi będzie rozpięty łuk. Szablon powinien stanowić odwzorowanie projektowanej powierzchni po opłytowaniu. W momencie regulacji ustawienia rusztu, na szablon należy nałożyć pasek płyty o takiej grubości, jaką zakłada projekt. Jeżeli sufit ma pełnić jedynie funkcje estetyczne, wówczas najczęściej stosuje się płytę o grubości 6,5 mm.

Po obłożeniu rusztu płytami, można przystąpić do spoinowania płyt. Używając tego samego szablonu, można skorygować krzywiznę sufitu przez szpachlowanie korygujące.

5) Spoinowanie płyt gipsowo-kartonowych

Po zamocowaniu płyt na ścianie czy suficie widoczne są wszystkie krawędzie płyt oraz łby blachowkrętów. Chcąc uzyskać jednolitą płaszczyznę, należy zamaskować spoiny i łby wkrętów. Używa się do tego gipsu szpachlowego lub gotowych mas szpachlowych.

Zadaniem spoinowania jest nie tylko ukrycie styków płyt, ale przede wszystkim połączenie poszczególnych arkuszy płyt w jedną całość. Aby umożliwić spoinie przenoszenie nawet nieznacznych sił rozciągających, należy zazbroić ją taśmą z materiału włóknistego. Stosuje się taśmę papierową perforowaną lub taśmę z włókna szklanego i to zarówno w formie prasowanej fizeliny, jak i siateczki tkanej z nici szklanych. Taśma ta musi być zatopiona w masie szpachlowej.

Spoinowanie z taśmą papierową wykonuje się następująco:

1. Odcina taśmę papierową na długość wykonywanej spoiny i *zamacza* się ją w pojemniku z czystą wodą.
2. W trakcie zamaczania taśmy rozprowadza się gips szpachlowy (np. NIDA Start) na krawędzie styku dwóch płyt.
3. Za pomocą szpachelki wciska się taśmę papierową w gips szpachlowy, rozprowadzony uprzednio na połączeniu płyt. Należy unikać zostawiania pęcherzyków powietrza, tworzących się pod taśmą papierową.
4. Za pomocą szpachelki nakłada się na taśmę papierową kolejną warstwę gipsu szpachlowego i czeka aż wyschnie.
5. Za pomocą systemowego gipsu służącego do wykańczania nakłada się ostatnią warstwę wykończenia spoiny.
6. W celu zlicowania spoiny z powierzchnią płyty jej szerokość na krawędziach fazowanych powinna wynosić około 20 cm.
7. Po wyschnięciu ostatniej warstwy gipsu, przystępuje się do szlifowania i wygładzania spoiny za pomocą zacieraczki i drobnoziarnistego ściernego papieru siateczkowego. Za pomocą szpachelki wciska się taśmę papierową w gips szpachlowy, rozprowadzony uprzednio na połączeniu płyt. Należy unikać zostawiania pęcherzyków powietrza, tworzących się pod taśmą papierową.

UWAGA!

Taśma z włókna szklanego może być wykorzystywana do spoinowania połączeń płyt w konstrukcjach, które muszą spełniać wymogi odporności ogniowej.

Spoinowanie z samoprzylepną siateczkową taśmą z włókna szklanego wykonuje się następująco:

1. Odcina się taśmę siateczkową na długość równą wykonywanej spoinie.
2. Taśmę przykleja się na styku dwóch płyt gipsowo-kartonowych
3. Gips szpachlowy wciska się przez oczka taśmy między fazowane krawędzie płyt.
4. Po związaniu nałożonej warstwy gipsu szpachlowego, nakłada się za pomocą szpachelki kolejną warstwę gipsu i czeka aż wyschnie.
5. Następnie za pomocą gipsu służącego do wykańczania spoin (np. NIDA Finisz) nakłada się ostatnią warstwę wykończenia spoiny.
6. W celu zlicowania spoiny z powierzchnią płyty jej szerokość na krawędziach fazowanych powinna wynosić około 20 cm.
7. Po wyschnięciu ostatniej warstwy gipsu przystępuje się do szlifowania i wygładzania spoiny za pomocą zacieraczki i drobnoziarnistego ściernego papieru siateczkowego.

Spoinowanie z taśmą z włókna szklanego (z Szelmy) wykonuje się następująco:

1. Odcina się taśmę z włókna szklanego na długość równą wykonywanej spoinie i namacza ją w pojemniku z czystą wodą.
2. W trakcie namaczania taśmy rozprowadza się systemowy gips szpachlowy na krawędzie styku dwóch płyt.
3. Za pomocą szpachelki wciska się taśmę z włókna szklanego w gips szpachlowy rozprowadzony uprzednio na połączeniu płyt. Należy unikać zostawiania pęcherzyków powietrza, tworzących się pod taśmą.
4. Za pomocą szpachelki nakłada się na taśmę warstwę gipsu szpachlowego i czeka aż wyschnie.
5. Za pomocą systemowego gipsu służącego do wykańczania spoin nakłada się ostatnią warstwę wykończenia spoiny.
6. W celu zlicowania spoiny z powierzchnią płyty jej szerokość na krawędziach fazowanych powinna wynosić około 20 cm.
7. Po wyschnięciu ostatniej warstwy gipsu przystępuje się do szlifowania i wygładzania spoiny za pomocą zacieraczki i drobnoziarnistego ściernego papieru siateczkowego.

UWAGA!

Taśma z włókna szklanego może być wykorzystywana do spoinowania połączeń płyt w konstrukcjach, które muszą spełniać wymogi odporności ogniowej.

Spoinowanie krawędzi ciętych z użyciem taśmy zbrojącej wykonuje się następująco:

1. Krawędzie styku dwóch płyt frezuje się za pomocą nożyka pod kątem około 45°.
2. Przed położeniem pierwszej warstwy gipsu szpachlowego zaleca się nawilżenie krawędzi.
3. W zależności od rodzaju zastosowanej taśmy zbrojącej należy postępować według wskazówek podanych powyżej.
4. W celu zlicowania spoiny z powierzchnią płyty, jej szerokość na krawędziach ciętych powinna wynosić około 30-40 cm.

Spoinowanie krawędzi fazowanych i ciętych bez użycia taśmy zbrojącej wykonuje się następująco:

Dostępne są systemowe gipsy szpachlowe do wykonywania połączeń między płytami bez konieczności stosowania taśm zbrojących. W takim przypadku materiałem zastępującym taśmę zbrojącą są włókna szklane lub celulozowe, zawarte w gipsie szpachlowym.

Przygotowanie powierzchni pod spoinowanie bez taśmy jest takie same, jak spoinowanie z taśmą zbrojącą. Gips szpachlowy nakłada się w dwóch etapach:

1. Wypełnienie spoiny systemowym gipsem do spoinowania bez użycia taśmy zbrojącej.
2. Nałożenie systemowego gipsu do wykańczania spoin.

W celu uzyskania efektu idealnej gładkości spoiny oraz zlicowania jej z płaszczyzną kartonu należy ją co najmniej dwukrotnie szpachlować i przeszlifować drobnoziarnistym papierem ściernym. Tak przygotowaną powierzchnię ściany można malować lub tapetować. Równocześnie ze spoinowaniem szpachluje się łby wkrętów.

Kształt krawędzi narzuca metodę szpachlowania spoin. Najbardziej popularne są krawędzie KS, do których stosuje się taśmę zbrojącą i szpachlowanie, oraz KPO - wykonuje się wówczas szpachlowanie bez taśmy zbrojącej.

Taśma zbrojąca jest wymagana w przypadku spoin w elementach budowlanych narażonych na duże obciążenia mechaniczne, np.:

- w ściankach działowych z okładziną pojedynczą, przy stykach z krawędziami ciętymi,
- w okładzinach przy zabudowie poddaszy, nawet jeśli mają konstrukcję nośną,

- przy wykonywaniu spoin w budynkach szkieletowych,
- przy wykonywaniu spoin narażonych na wstrząsy i drgania, np. w pobliżu dróg o dużym natężeniu ruchu samochodowego, wstrząsach i tąpnięciach górnictwa.

Przy pracach tynkarskich i wylewaniu jastrychu znacznie podnosi się względna wilgotność powietrza w pomieszczeniu. Dlatego styki płyt należy szpachlować dopiero po zakończeniu wszystkich prac mokrych. W okresie zimowym należy unikać gwałtownego nagrzewania pomieszczeń, gdyż na skutek naprężeń wywołanych zmianą wymiarów spoiny płyty mogą pękać.

Spoinowanie płyt powinno być wykonywane w temperaturze powyżej 5°C i wilgotności powietrza nie przekraczającej 75%. W przypadku wielowarstwowego pokrycia ścianek płytami gipsowo-kartonowymi należy także szpachlować styki płyt w warstwach wewnętrznych.

III. WARUNKI TECHNICZNE ODBIORU OKŁADZIN ŚCIENNYCH I SUFITOWYCH Z PŁYT G-K

1) Kryteria oceny okładzin z płyt g-k

Wykonania prac nie można na oceniać w momencie końcowego odbioru obiektu, ponieważ wiele czynności pośrednich należy do tzw. robót zanikających. O ile np. niestaranne wytrasowanie przebiegu ściany czy sufitu będzie widoczne i możliwe do udokumentowania w chwili oddania obiektu do eksploatacji, to niestarannie wykonany ruszt i montaż płyt mogą się ujawnić dopiero podczas eksploatacji budynku.

UWAGA!

Konieczna jest więc ocena jakości wykonania robót zanikających oraz efektu końcowego (efekt końcowy to - z definicji - wykonanie wszystkich prac związanych z suchą zabudową, od momentu trasowania przebiegu aż do szpachlowania końcowego przed malowaniem, tapetowaniem lub inną metodą wykończenia powierzchni).

Jedną z podstawowych robót zanikających jest wykonanie konstrukcji do montażu płyt g-k z profili stalowych. Należy wyznaczyć położenie konstrukcji względem stałych elementów budynku, sprawdzić zamocowanie skrajnych profili konstrukcji, rozstaw elementów oraz ich połączenie, jakość i grubość blach profili. Inne roboty zanikające to wykonanie opłytywania, zastosowanie taśm zbrojących, nałożenie powłok ochronnych zwiększających wodoodporność.

Ocena efektu końcowego (w momencie odbioru ostatecznego) musi być poprzedzona wglądem w dokumentację i oceną zgodności wykonanych prac z projektem. W tym przypadku przed prowadzeniem kolejnych prac sprawdza się usytuowanie ścian, sufitów, obudów, uwzględniając tolerancje wymiarowe przebiegu płaszczyzn i krawędzi oraz ocenia, czy zastosowano odpowiednie elementy systemu, spełniające właściwe normy.

2) Odbiór okładzin ściennych i sufitowych z płyt gipsowo-kartonowych

Odbiór okładzin z płyt gipsowo-kartonowych obejmuje wykonanie pomiarów odchylenia:

- powierzchni od płaszczyzny (za pomocą sztywnej łąty aluminiowej długości 2 m sprawdza się jej przyleganie do kontrolowanej przegrody);
- krawędzi płaszczyzny od linii prostej (za pomocą takich samych narzędzi sprawdzane są krawędzie przecinania się dwóch płaszczyzn i przyleganie do nich łąty);
- powierzchni i krawędzi od pionu (za pomocą pionu murarskiego);

- powierzchni i krawędzi od poziomu (za pomocą wagi wodnej i niwelatora o krótkiej osi celowej);
- kątów powstałych z przecięcia rzutu krzyżujących się ścian.

Sposób prowadzenia pomiarów opisano poniżej.

Odchylenia powierzchni od płaszczyzny - przykładając łatę długości 2 m do ściany sprawdza się jej przyleganie. Wzrokowo ocenia się miejsca, w których powstają prześwity, i dokonuje się pomiaru [mm] ich wielkości. Jednocześnie sprawdza się liczbę pofalowań powierzchni na długości łaty. Celowe jest dokonanie pomiarów w wybranym miejscu przez przykładanie łaty w czterech kierunkach.

Odchylenia krawędzi płaszczyzny od linii prostej określa się przez przyłożenie łaty długości 2 m w miejscu przecięcia dwóch płaszczyzn (np. narożniki wewnętrzne pionowe i poziome, narożniki zewnętrzne ścian lub pilastrów, uskoki lub krawędzie belek na suficie). Wzrokowo ocenia się miejsca, w których powstają prześwity między łatą a sprawdzaną powierzchnią. Następnie mierzy się wielkość prześwitu [mm] oraz sprawdza liczbę pofalowań krawędzi na długości łaty.

Odchylenia powierzchni i krawędzi od pionu - pomiar wykonuje się za pomocą pionu murarskiego, co wymaga doświadczenia w przypadku wysokości przegrody powyżej 3 m (jest on obciążony większym błędem niż w przypadku zastosowania urządzenia laserowego). Sznur pionu przykładą się, do sufitu w takim miejscu, aby pobocznica ciężarka znajdowała się jak najbliżej ściany, a wierzchołek stożka był uniesiony nad podłogą (ciężarek nie powinien dotykać ściany i podłogi). Odległość sznura od ściany mierzy się od góry do dołu, w co najmniej dwóch miejscach (najczęściej dwóch przeciwnych narożach). Różnica odczytów stanowi odchylenie płaszczyzny od pionu w danym miejscu.

Odchylenia powierzchni i krawędzi od poziomu - pomiar polega na niwelacji wyznaczonych punktów za pomocą wagi wodnej. W celu określenia różnicy wysokości między wyznaczonymi punktami, rurki należy przyłożyć do ściany czołowej na wysokości ok. 40 cm pod sufitem i usunąć z nich korki. Po ustabilizowaniu się w rurkach cieczy, na ścianie zaznacza się przebieg płaszczyzny poziomej pod sufitem. Odmierzając odległości tych znaków od poziomu sufitu, wyznacza się odchyłkę od poziomu dwóch sprawdzanych punktów. W przypadku pomiarów metodą geodezyjną, niwelatorem optycznym albo poziomowanym urządzeniem laserowym konieczne jest użycie łaty mierniczej (można też zastosować sztywny przymiar długości 2 m). Po ustawieniu łaty pionowo (na sprawdzanym miejscu), skierowuje się, na nią niwelator lub urządzenie laserowe i dokonuje odczytu. Różnica odczytów w dwóch punktach stanowi odchyłkę badanego odcinka od poziomu.

W celu szybkiej oceny odchylenia przecinających się płaszczyzn od kąta prostego dopuszcza się zastosowanie sztywnych przymiarów z kątem prostym (kątownik o minimalnej długości ramion 0,5 m). Pomiaru dokonuje się, przykładając kątownik w poziomie do badanego naroża zewnętrznego lub wewnętrznego tak, aby przynajmniej jedno z jego ramion przylegało do badanej płaszczyzny.

W metodzie uproszczonej, dotyczącej tylko skrzyżowań pod kątem prostym, należy zastosować przymiar milimetrowy. Na podłodze na linii jej przecięcia ze ścianami wyznacza się po jednym punkcie w odległości 2 m od punktu przecięcia ścian (narożnika wewnętrznego). Gdy odległość między punktami (tworząca podstawę trójkąta prostokątnego) wynosi 2828 mm, ściany są idealnie ustawione pod kątem prostym.

Natomiast, gdy różnica między odległością zmierzoną a wymiarem teoretycznym jest mniejsza niż ± 3 mm, to odchyłka jest mniejsza niż 2 mm/m, a gdy nie przekracza ± 4 mm - jest mniejsza niż 3 mm/m.

Dopuszczalne odchylenie od wartości założonych w projekcie (liczba dopuszczalnych sfalowań na powierzchni ściany o ustalonej długości, wielkość odchyłek od kąta prostego, pionów oraz jakość końcowa powierzchni płyt i ich połączeń powinny być określone w umowie, którą zawiera inwestor z wykonawcą prac w technologii suchej zabudowy).

Należy pamiętać, że potwierdzone badaniami ITB (aprobaty techniczne) parametry są osiągalne jedynie w przypadku dokładnego wypełnienia zaleceń technicznych i stosowania się do reżimu technologicznego. Producenci płyt gipsowo-kartonowych opracowali zalecenia techniczne kompleksowych systemów suchej zabudowy.

Zalety suchej zabudowy według praktyków to: lekkość konstrukcji nośnej, szybkość montażu, natychmiastowe użytkowanie pomieszczeń po zakończeniu prac budowlanych, ogniochronność i niska akustyczność.

3) Wymagania dotyczące wykonania ścian i sufitów ogniochronnych z płyt gipsowo-kartonowych

Konstrukcje ochronne z płyt gipsowo-kartonowych muszą spełniać narzucone przepisami warunki odporności ogniowej (Dz. U. z 1995 r. Nr 10 z uzupełnieniami; w Dz. U. z 1996 r. Nr 45 i z 1997 r. Nr 132):

1. Konstrukcje ściany lub sufitu podwieszanego należy bezwzględnie wykonywać z materiałów dopuszczonych do obrotu (na podstawie świadectwa zgodności z normą lub aprobatą techniczną).
2. Obwodowe krawędzie konstrukcji ścian i sufitów muszą być szczelne ogniowo, tj. po pokryciu płytami g-k wszystkie szczeliny krawędziowe muszą zostać wypełnione masą gipsową.
3. Styki wszystkich warstw płyt wypełnia się gipsową masą szpachlową, spoiny zewnętrznej warstwy płyt należy wzmocnić taśmą z włókna szklanego. Przy stosowaniu płyt o krawędzi KPO oraz specjalnej masy szpachlowej nie stosuje się taśmy.
4. Każde przejście instalacji przez ścianę lub sufit musi mieć odporność ogniową nie mniejszą niż przenikana przegroda.
5. W ścianach długość profili-słupków CW powinna być o 10 mm mniejsza, od odległości między stropem i wylewką podłogową.
6. Jako wypełnienie konstrukcji ścian poleca się wełnę kamienną o gęstości pozornej $> 35 \text{ kg/m}^3$.
7. Wszystkie otwory w powierzchni płyt ściany lub sufitu muszą być odpowiednio zabezpieczone ogniowo (puszki elektryczne, wnęki na lampy, klapy rewizyjne itp.).
8. W sytuacji, kiedy spodziewane ugięcie stropu przekracza 10 mm, należy na styku ściany ze stropem wykonać przegub przesuwny o takiej samej odporności ogniowej jak ściana.
9. Przy ścianach wyższych niż 3 m trzeba stosować podpórki pod wełnę, z poziomych odcinków profili UW. Zapobiega to zsuwaniu się wełny.
10. W przypadku konieczności montażu drzwi pożarowych za każdym razem należy przeanalizować konstrukcję ich mocowania w ścianie (uwzględniając ciężar skrzydła drzwiowego).
11. Przy realizacji sufitów ogniochronnych rozstaw profili montażowych (dolnych) nie może przekraczać 40 cm. Montaż płyt GK wykonuje się tylko w tzw. układzie poprzecznym (profile są prostopadłe do osi płyt).
12. W sufitach odpornych ogniowo stosuje się tylko wieszaki noniuszowe z możliwością boczno mocowania wkrętami do profili CD.
13. W konstrukcji sufitów podwieszanych ruszt z profili CD montuje się tak, aby uwzględnić rozszerzalność cieplną profili podczas wysokich temperatur pożarów.
14. W przypadku konieczności pozostawienia otworów rewizyjnych wykorzystuje się tylko klapy rewizyjne o odporności ogniowej nie mniejszej od odporności ogniowej ściany czy sufitu.

4) Błędy projektowe i wykonawcze dotyczące ścian działowych z okładzinami z płyt gipsowo-kartonowych

Najczęściej popełniane błędy przy projektowaniu i wykonywaniu ścian działowych z okładzinami z płyt g-k są następujące:

- montaż okładzin z płyt g-k przed zakończeniem procesów mokrych na budowie;
- przedłużanie słupków konstrukcji ścian (wysokości ponad 3 m) na jedną wysokość;
- szpachlowanie płyt g-k w pomieszczeniach o temperaturze poniżej $+10^{\circ}\text{C}$;
- stosowanie wilgotnych krawędziaków drewnianych, niestaranna impregnacja szkieletu drewnianego ścianek;

- stosowanie zbyt cienkich profili, np. grubość blachy profili poniżej 0,55 mm, zawilgoconych płyt g-k, płyt GKB zamiast GKF;
- nieprawidłowe (bez zaprawy gipsowej) osadzanie puszek elektrycznych w okładzinie z płyt g-k;
- wykonywanie złączy poziomych płyt g-k i płyt wełny mineralnej na tej samej wysokości;
- stosowanie zbyt dużych rozstawów słupków w ścianie;
- wadliwy montaż blachowkrętów;
- niestosowanie szpachli na stykach we wszystkich warstwach płyt g-k;
- wykonywanie ścianek w pomieszczeniach mokrych (łazienki, kuchnie, pralnie itd.) bez folii PE;
- niestosowanie profili poziomych utrzymujących wełnę mineralną w ścianach o wysokości ponad 3 m;
- stosowanie kawałków wełny mineralnej jako wypełnienia ściany;
- nieprawidłowe wykonanie okładziny nad otworami okiennymi i drzwiowymi;
- zmiana rodzaju lub gęstości wypełnienia.

W tabeli 8. podano wady stwierdzone w ścianach działowych z okładzinami z płyt g-k na ruszcie stalowym i ich przyczyny.

Tabela 8. Wady stwierdzone w ścianach działowych z okładzinami z płyt g-k na ruszcie stalowym i ich przyczyny powstawania

Wady	Przyczyny
Zarysowanie spoin między płytami	1. Wysychanie wcześniej zawilgoconych płyt 2. Niewłaściwe wykonanie spoin
Pofalowanie powierzchni wykończonej ściany	Zawilgocenie płyt spowodowane wykonywaniem robót „mokrych” np. wylewek lub tynków (niewłaściwy harmonogram robót)
Słyszalność dźwięków z sąsiedniego pomieszczenia	Brak wypełnienia wnętrza ściany materiałem izolacji akustycznej. Niezastosowanie taśmy izolacji akustycznej pod profile obwodowe

5) Błędy projektowe i wykonawcze dotyczące sufitów podwieszonych

Najczęstsze błędy popełniane przy projektowaniu i wykonywaniu sufitów podwieszonych są następujące:

- projektowanie i stosowanie wieszaków sprężynowych - ze względu na duży ciężar sufitów podwieszonych z płyt g-k i bezpieczeństwo pożarowe należy stosować wyłącznie stalowe wieszaki noniuszowe;
- stosowanie aluminiowych przetyczek lub nitów w wieszakach noniuszowych - z uwagi na parametry wytrzymałościowe i bezpieczeństwo pożarowe należy stosować wyłącznie stalowe przetyczki i nity;
- projektowanie i stosowanie na ruszcie sufitu podwieszonego dodatkowego obciążenia w postaci zwiększonej ilości wełny mineralnej i kabli elektrycznych (aprobata techniczna ogranicza ilości ww. Materiałów);

- projektowanie w suficie podwieszonym włączów rewizyjnych o większych wymiarach niż dopuszcza aprobaty techniczne;
- nieprawidłowe wykonanie przepustów instalacyjnych w suficie podwieszonym;
- projektowanie sufitu podwieszonego zbyt blisko belki stropowej (odległości podane są w aprobacie technicznej lub klasyfikacji w zakresie odporności ogniowej);
- zbyt duży rozstaw profili nośnych rusztu lub wieszaków sufitu podwieszonego (należy przestrzegać zasad podanych w aprobacie technicznej);
- stosowanie niewłaściwego podwieszenia w stropie, np. kołków szybkiego montażu z koszulkami z tworzywa sztucznego (należy stosować wyłącznie stalowe kotwy rozprężne);
- projektowanie w stropie niewłaściwych kotew utrzymujących sufit podwieszony; niezbędne jest kotwienie kotew w strefie ściskanej stropu; projektant powinien każdorazowo obliczyć i zaprojektować system mocowania i kotwienia sufitów podwieszonych (najczęściej tych danych nie podają aprobaty techniczne);
- nadmierne wkręcanie blachowkrętów - główka blachowkręta nie powinna przerwać kartonu; w przeciwnym wypadku nastąpi utrata wytrzymałości mocowania płyt do konstrukcji nośnej i odpadanie płyt sufitu;
- pozostawienie wkrętów ponad powierzchnią kartonu - powoduje to nierówności przy szpachlowaniu, a po przetarciu papierem ściernym rdzawe plamy na wkrętach;
- wykonywanie sufitów z materiałów różnych producentów (płyty g-k jednej firmy, gipsy szpachlowe i taśmy innej firmy, profile jeszcze innej firmy), co ujemnie wpływa na jakość, trwałość i bezpieczeństwo pożarowe konstrukcji);
- projektowanie i wykonanie żelbetowej płyty stropowej na kratownicach stalowych lub belkach stalowych z sufitem podwieszonym z płyt g-k, gdzie kratownice lub belki nie spełniają wymagań wskaźnika masywności przekroju U/A, podanego w aprobacie technicznej.

W tabeli 9 podano wady stwierdzone w sufitach podwieszonych z płyt g-k na ruszcie stalowym i ich przyczyny.

Tabela 9. Wady stwierdzone w sufitach podwieszonych z płyt g-k na ruszcie stalowym i ich przyczyny

Wady	Przyczyny
Zarysowania spoin między płytami	1 . Wysychanie wcześniej zawilgoconych płyt 2. Niewłaściwe wykonanie spoinowania
Widoczne cienie na spoinach poprzecznych	1 . Niefachowe szpachlowanie spoin poprzecznych, zbyt wąski pas szpachlowania 2. Źle ustawiony kierunek spoin względem ścian
Zarysowanie połączenia sufitu ze ścianą	Duża płaszczyzna sufitu podlegająca skurczom, natomiast narożnik wewnętrzny wykończony taśmą przyklejoną do ściany i sufitu

A. KONTROLA JAKOŚCI

Sprawdzenie okładzin z płyt gipsowo-kartonowych należy przeprowadzać pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność cech użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz z odnośnymi normami.

Sprawdzenie efektu ostatecznego - kontrola największych odchyłek wymiarów murów , ścian działowych, sprawdzenie wykonania nadproży.

B. JEDNOSTKA OBMIARU

Powierzchnia okładzin (m^2), wysokość, jakość wbudowanych elementów.

C. ODBIÓR

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

D. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Po obmiarach i po sprawdzeniu zapisów w dzienniku budowy.