



**Polskie Stowarzyszenie Gipsu Instytut Technologii Eksploatacji
– Państwowy Instytut Badawczy**

Krzysztof Wojewoda

Piotr Rogalski

**Montowanie systemów sufitów podwieszanych
712[06].S1.04**

Poradnik dla ucznia



Wydawca

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy

Radom 2010

Recenzenci:

mgr inż. Halina Darecka

mgr inż. Jolanta Skoczylas

Opracowanie redakcyjne: dr inż. Zbigniew Kramek

Konsultacja: Krzysztof Baranowski, sekretarz PSG

Korekta:

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej 712[06].S1.04 Montowanie systemów sufitów podwieszanych zawartego w modułowym programie nauczania dla zawodu murarz 712[06].

Wydawca

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2010

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	3
2. Wymagania wstępne	5
3. Cele kształcenia	6
4. Materiał nauczania	7
4.1 Systemy sufitów podwieszanych	7
4.1.1. Materiał nauczania	7
4.1.2. Pytania sprawdzające	9
4.1.3. Ćwiczenia	9
4.1.4. Sprawdzian postępów	11
4.2 Etapy montowania systemów sufitów podwieszanych	11
4.2.1. Materiał nauczania	11
4.2.2. Pytania sprawdzające	17
4.2.3. Ćwiczenia	17
4.2.4. Sprawdzian postępów	19
4.3 Spoinowanie płyt i prace wykończeniowe	19
4.3.1. Materiał nauczania	19
4.3.2. Pytania sprawdzające	24
4.3.3. Ćwiczenia	24
4.3.4. Sprawdzian postępów	26
5. Sprawdzian osiągnięć	27
6. Literatura	34

1. WPROWADZENIE

Poradnik będzie Ci pomocny w przyswajaniu wiedzy o zasadach montażu sufitów podwieszanych w systemach suchej zabudowy wewnątrz.

Poradnik ten zawiera:

Wymagania wstępne, czyli wykaz niezbędnych umiejętności i wiedzy, które powinieneś mieć opanowane, aby przystąpić do realizacji tej jednostki modułowej.

Cele kształcenia tej jednostki modułowej.

Materiał nauczania (rozdział 4) który umożliwia samodzielne przygotowanie się do wykonania ćwiczeń i zaliczenia sprawdzianów. Wykorzystaj do poszerzenia wiedzy wskazaną literaturę oraz inne źródła informacji. Obejmuje on również:

- pytania sprawdzające wiedzę niezbędną do wykonania ćwiczeń,
- ćwiczenia zawierające polecenie, sposób wykonania oraz wyposażenie stanowiska pracy,
- sprawdzian postępów, sprawdzający poziom wiedzy po wykonaniu ćwiczeń.

Wykonując sprawdzian postępów powinieneś odpowiadać na pytanie „tak” lub „nie”, co oznacza, że opanowałeś materiał albo nie. Zaliczenie ćwiczeń jest dowodem osiągnięcia umiejętności określonych w tej jednostce modułowej. Jeżeli masz trudności ze zrozumieniem tematu lub ćwiczenia, to poproś nauczyciela lub instruktora o wyjaśnienie i ewentualne sprawdzenie, czy dobrze wykonujesz daną czynność.

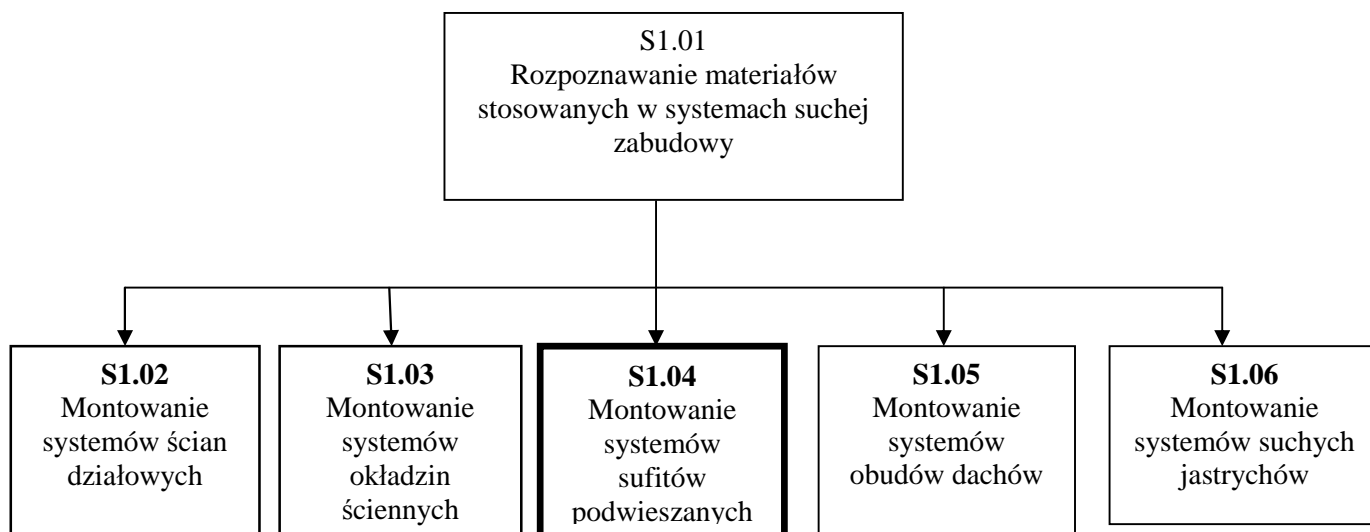
Zestaw pytań sprawdzających Twoje opanowanie wiedzy i umiejętności z zakresu całej jednostki. Po przerobieniu materiału spróbuj zaliczyć sprawdzian z zakresu jednostki modułowej.

Jednostka modułowa: montowanie systemów sufitów podwieszanych, której treści teraz poznasz jest częścią modułu Technologia systemów suchej zabudowy wewnątrz.

Bezpieczeństwo i higiena pracy

W czasie pobytu w pracowni musisz przestrzegać regulaminów, przepisów bhp oraz instrukcji przeciwpożarowych, wynikających z rodzaju wykonywanych prac. Przepisy te poznasz podczas trwania nauki.

Schemat układu jednostek modułowych



2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Przystępując do realizacji programu jednostki modułowej „Montowanie systemów sufitów podwieszanych” powinieneś umieć:

- stosować terminologię budowlaną,
- odczytywać i interpretować rysunki budowlane,
- posługiwać się dokumentacją budowlaną,
- zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymogami ergonomii i przepisami bhp,
- transportować materiały budowlane,
- korzystać z różnych źródeł informacji,
- rozpoznawać materiały stosowane w systemach suchej zabudowy,
- przygotowywać zaprawy gipsowe,
- dobierać narzędzia i sprzęt do robót montażowych,
- wykonywać podstawowe pomiary w robotach budowlanych,
- wykonywać rusztowania do robót budowlanych.

3. CELE KSZTAŁCENIA

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- przygotować stanowisko do montażu okładzin sufitowych,
- przygotować miejsce składowania i magazynowania materiałów do montażu okładzin sufitowych,
- transportować materiały sufitów podwieszanych,
- wytyczyć położenie sufitów podwieszanych,
- przygotować i przyciąć płyty do montażu sufitów podwieszanych,
- dobrać i zamontować profile do montażu sufitów podwieszanych,
- zamontować płyty do profili,
- ułożyć izolację między płytami,
- wykonać prace wykończeniowe jak szpachlowanie, obróbka naroży zewnętrznych, czyszczenie płyt,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

4. MATERIAŁ NAUCZANIA

4.1. Systemy sufitów podwieszanych

4.1.1. Materiał nauczania

Sufit podwieszany pod stropem, wykonany z płyt gipsowo-kartonowych w systemie suchej zabudowy, spełnia wiele funkcji, trudnych do osiągnięcia przy zastosowaniu tradycyjnych technologii wykańczania wnętrz.

Jest elementem kształtującym pomieszczenie. Można za jego pomocą zamaskować stare powierzchnię ze spękaniem tynkiem i nierówną powierzchnię. Można również ukryć instalacje (oprócz gazowej, której zabudowę zakazuje prawo budowlane).

W przestrzeni pomiędzy płytami gipsowo-kartonowymi a stropem można zatem poprowadzić instalacje, które wymagałyby kłopotliwego wkuwania w konstrukcję domu lub maskowania dodatkowymi przesłonami. W suficie podwieszonym można ukryć klimatyzatory, nawiewniki i wywiewniki wentylacyjne lub elementy ogrzewania powietrznego. Prawie nieograniczone możliwości montażu i gięcia płyty gipsowo-kartonowej wynikające z elastyczności i lekkości tego materiału budowlanego pozwalają na uzyskanie kształtów powierzchni sufitu i jego połączeń ze ścianami w formy zaspokajające estetykę najwybredniejszego projektanta. Bez problemu możemy obniżyć sufit nad częścią powierzchni pomieszczenia (kuchnia, salonik), a przy zastosowaniu specjalnych profili i płyt uzyskać krzywoliniowe "wyspy" z podświetleniami. Sufitami podwieszanymi z płyt gipsowo-kartonowych da się formować skosy, uskoki, łuki i podcienia. Dzięki temu można optycznie zmienić wygląd pomieszczenia montując np. w odpowiedni sposób oświetlenie halogenowe.

Wymagania dotyczące zarówno bezpieczeństwa przeciwpożarowego, jak i parametrów akustycznych ścian i stropów są znacznie ostrzejsze dla budynków użyteczności publicznej niż dla domów jednorodzinnych. Dlatego sufity podwieszane, które są wystarczająco dobre do stosowania w biurach, bez wątpienia nadają się również do domów jednorodzinnych.

Do zalet sufitów podwieszanych wykonanych z płyt gipsowo-kartonowych zamontowanych do konstrukcji nośnej podwieszanej na profilach stalowych zalicza się:

- szybki montaż fabrycznie przygotowanej konstrukcji
- regulowana wysokość konstrukcyjna sufitu,
- łatwe układanie materiału izolacyjnego (wełny mineralnej),
- łatwy montaż systemowego oświetlenia i kratki wentylacyjnych.

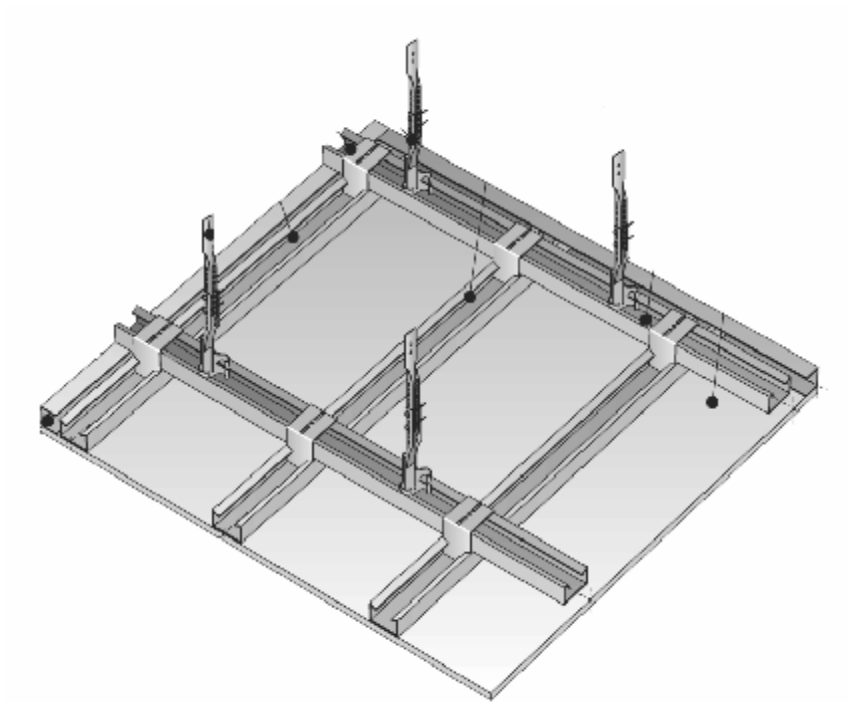
Warto zaznaczyć, że sufit podwieszany wykonany z płyt gipsowo-kartonowych może być elementem izolacji akustycznej między kondygnacjami lub częściowo izolacji od dźwięków materiałowych (tzw. "odgłosów kroków"). W pokoju, w którym słuchana jest głośna muzyka, można poprzez zamontowanie sufitu podwieszanego z płyt gipsowo-kartonowych i ułożenie w wolnej przestrzeni wełny mineralnej polepszyć warunki akustyczne.

Można je wykorzystać również jako konstrukcję z izolacją termiczną. Sufit zamontowany pod nieogrzewanym strychem może dodatkowo zapobiegać stracie ciepła. Producenci systemów suchej zabudowy polecają wełnę mineralną jako najlepszy materiał izolacyjny, o wysokim wskaźniku izolacyjności cieplnej, akustycznej i w klasie niepalności A1.

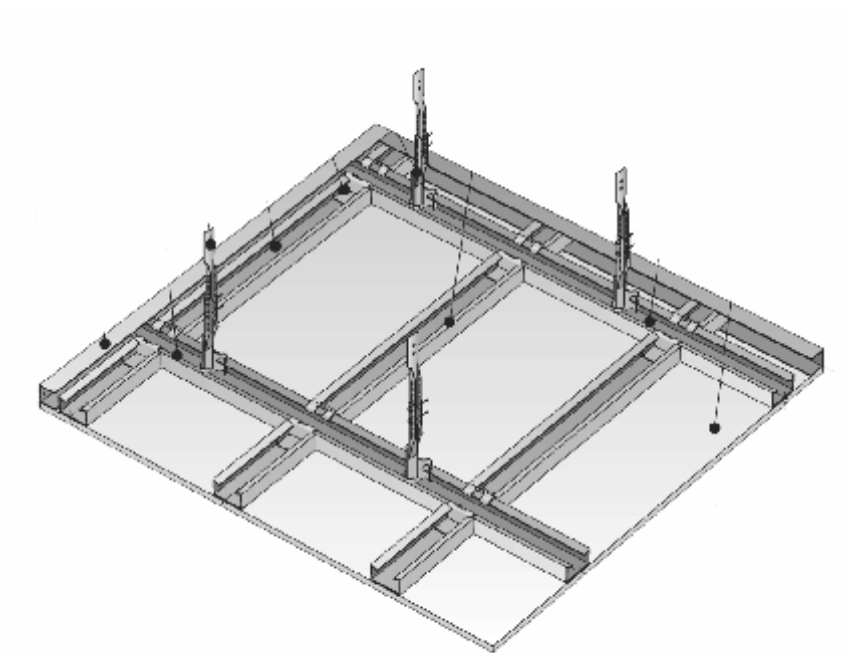
W skład, dostarczanego przez producentów – systemu suchej zabudowy sufitów wchodzi: systemowe profile stalowe, zawieszki (wieszaki), inne elementy konstrukcyjne, płyta gipsowo-kartonowa, w razie potrzeby materiał izolacyjny (wełna mineralna), paroizolacja (folia), masy szpachlowe i taśmy do spoinowania.

Wyróżniamy trzy sposoby montażu sufitu podwieszanego:

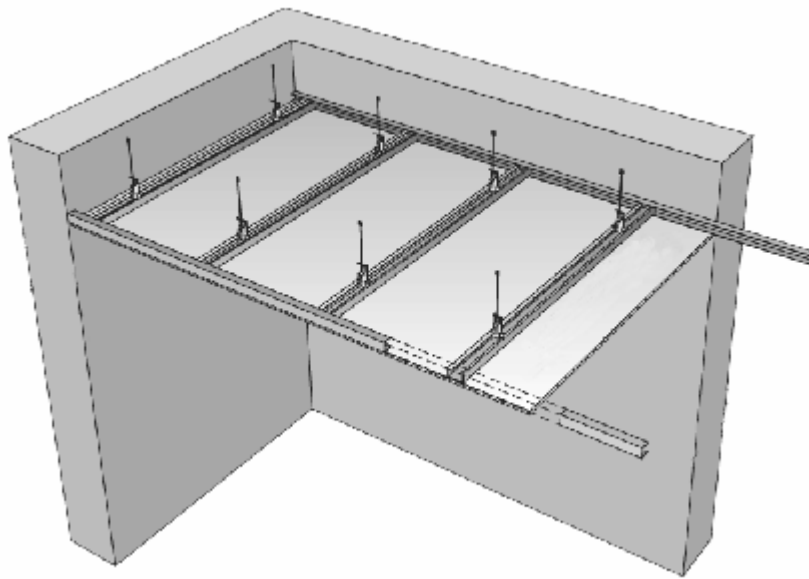
- a) sufit podwieszany montowany na konstrukcji jednopoziomowej,
- b) sufit podwieszany montowany na konstrukcji dwupoziomowej,
- c) okładzina sufitowa.



A.



B.



C.

Rys. 1. Rodzaje sufitów podwieszanych: A) Konstrukcja dwupoziomowa, B) Konstrukcja jednopoziomowa, C) Okładzina sufitowa.

Każdy z wymienionych sposobów zabudowy sufitu pozwala na wykorzystanie specyficznych zalet takiego rozwiązania. Okładzina sufitowa montowana na konstrukcji z profili CD umożliwi zminimalizowanie strat na wysokości pomieszczenia.

4.1.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do zaplanowania przebiegu ćwiczeń i ich wykonania.

- 1) Czego nie można zawieszać pomiędzy sufitem podwieszanym a stropem?
- 2) Jakie są trzy sposoby montażu sufitów podwieszanych?
- 3) Jakie elementy wchodzi w skład systemów sufitów podwieszanych?
- 4) Jaką rolę spełnia sufit podwieszany?
- 5) Jakie zalety ma sufit podwieszany?
- 6) Czy można podwieszać do rusztu oprawy oświetleniowe?
- 7) Jaki system umożliwia podwieszenie sufitu 6 cm. poniżej stropu?

4.1.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Opisz elementy konstrukcji sufitu podwieszanego przedstawionej na rysunku przez nauczyciela.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z konstrukcją sufitów podwieszanych mocowanych na profilach CD60 (materiał nauczania rozdz.4.1.1),
- 2) zapoznać się z rysunkiem przedstawionym przez nauczyciela,
- 3) opisać na rysunku nazwy elementów konstrukcji sufitów podwieszanych,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 5) dokonać oceny poprawności i estetyki wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura z rozdziału 4.1 poradnika dla ucznia,
- przybory kreślarskie,
- rysunki konstrukcji sufitów podwieszanych.

Ćwiczenie 2

Przedstaw na rysunkach w rzucie i przekroju okładzinę sufitową montowaną na profilach CD60.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z konstrukcją okładziny sufitowej mocowanej na profilach CD60 (materiał nauczania rozdz. 4.1.1),
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) narysować rzut i przekrój okładziny sufitowej ,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 5) dokonać oceny poprawności i estetyki wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- blok techniczny formatu A4,
- przybory kreślarskie,
- literatura z rozdziału 4.1 poradnika dla ucznia.

Ćwiczenie 3

Dokonaj klasyfikacji sufitów podwieszanych wykonanych w technologii suchej zabudowy ze względu na sposób montażu konstrukcji nośnej.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z rodzajami konstrukcji sufitów podwieszanych mocowanej na profilach (materiał nauczania rozdz. 4.1.1),
- 2) zapoznać się z rysunkami lub zdjęciami przedstawionymi przez nauczyciela,
- 3) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 4) na każdym rysunku/zdjęciu podpisać rodzaj konstrukcji nośnej sufitu podwieszanego,
- 5) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 6) dokonać oceny poprawności i estetyki wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- blok techniczny formatu A4,

- literatura z rozdziału 4.1 poradnika dla ucznia,
- spinacze,
- zdjęcia lub rysunki sufitów.

4.1.4. Sprawdzian postępów

	Tak	Nie
Czy potrafisz:		
1) rozróżnić rodzaj sufitu podwieszanego na podstawie rysunku?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) rozróżnić profile stosowane do montażu okładziny sufitowej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wskazać różnice pomiędzy sufitem o konstrukcji jednopoziomowej, a sufitem o konstrukcji dwupoziomowej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) opisać charakterystyczne cechy okładziny sufitowej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2. Etapy montowania systemów sufitów podwieszanych

4.2.1. Materiał nauczania

Ogólne warunki prowadzenia robót

Przystąpienie do robót z wykorzystaniem płyt g-k jest możliwe dopiero wtedy, gdy są zakończone wszystkie roboty „mokre” (np. wylewki i tynki „mokre”) oraz została zamontowana stolarka okienna. Równocześnie wymaga się, aby temperatura w pomieszczeniach nie spadała poniżej 10° C. Jeżeli roboty są prowadzone w okresie zimowym powinno już funkcjonować ogrzewanie budynku. Wymóg utrzymania minimalnej temperatury dotyczy również czasu, w którym na budowie nie przebywają pracownicy. Niedopuszczalne jest okresowe podgrzewanie pomieszczeń nagrzewnicami budowlanymi (np. przez 8 godz.) i dopuszczanie do spadku temperatury w godzinach nocnych. Wymóg ten wynika z konieczności utrzymania nie przekraczającej 70% wilgotności względnej powietrza. Przypomnieć należy również, że płyty g-k muszą być składowane w pomieszczeniach zamkniętych lub pod zadaszeniem.

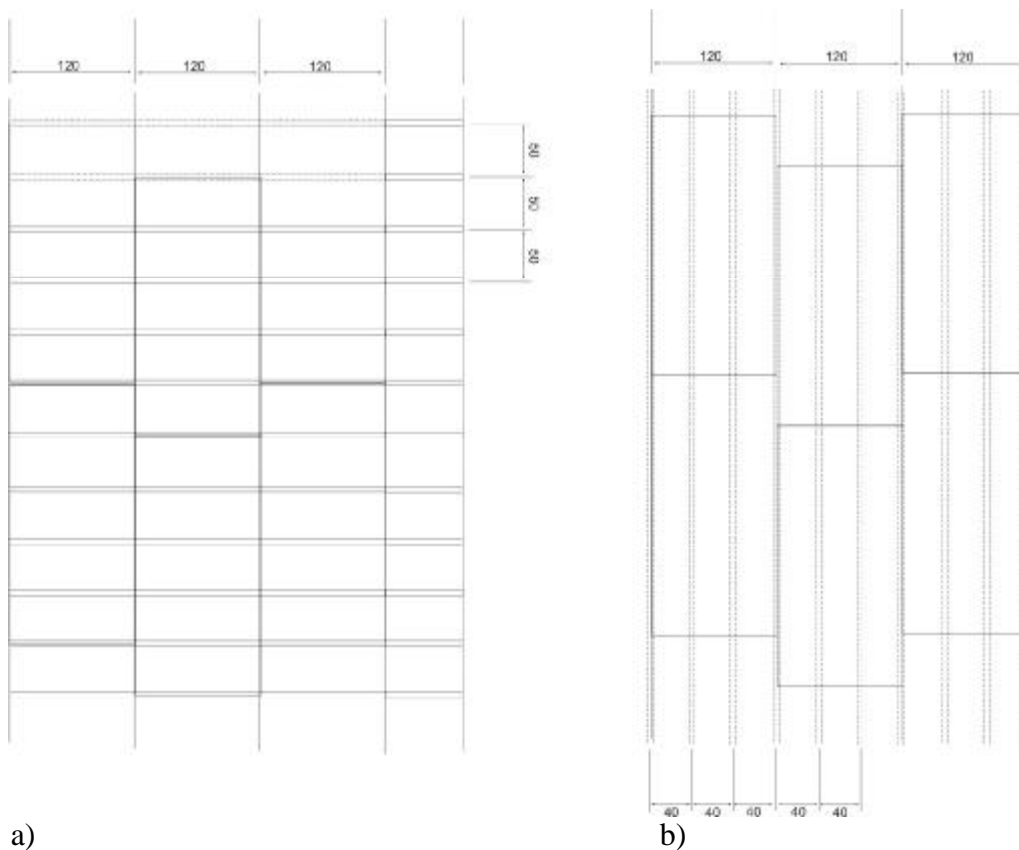
Zasady montażu płyt g-k. w suficie podwieszanym

Płyty gipsowo-kartonowe mogą być montowane nie tylko w pozycji pionowej na ścianach. Montowane poziomo na stropie będą stanowiły sufit.

W budynkach o podwyższonym standardzie wyposażenia, (których buduje się coraz więcej) występuje tak duża ilość różnego rodzaju instalacji, że rozprowadzenie ich jest bardzo kłopotliwe a czasem wręcz niemożliwe, jeżeli projekt budowlany nie rozwiązywał tego zagadnienia indywidualnie. Bardzo wygodnym dla instalatorów rozwiązaniem (a przy centralnej klimatyzacji - nieodzownym) jest wydzielenie przestrzeni technicznej powstałej pomiędzy stropem nośnym a sufitem podwieszonym. Jest to rozwiązanie bardzo proste a zarazem umożliwiające utrzymanie wysokiego poziomu estetyki wykończenia.

O ile na ścianach płyty g-k mogą być klejone oraz mocowane łącznikami mechanicznymi (jak wkręty, gwoździe czy zszywki), to na suficie można stosować tylko łączniki mechaniczne. Nie dopuszcza się klejenia płyt g-k na powierzchniach poziomych i skośnych (sufity, skosy). Narzuca to konieczność wcześniejszego przygotowania konstrukcji, do której będzie mocowana płyta g-k. Montowana na suficie płyta podlega innym niż na ścianie obciążeniom

i dlatego konstrukcja stosowana na suficie pod płytą g-k, zwana rusztem jest całkowicie inna niż konstrukcji ścienna. Ciężar własny ustawionych poziomo płyt powoduje powstawanie naprężeń zginających w przekroju płyty. Dlatego rozstaw profili stanowiących konstrukcję jest zależny od wytrzymałości na zginanie stosowanej płyty, czyli od średniej grubości płyty oraz od kierunku jej obciążenia. Rozstaw blachowkrętów wzdłuż profilu musi być również mniejszy niż przy montażu ścian i powinien wynosić od 150 do 200 mm. Jeżeli profile do których będzie przykręcana płyta będą prostopadłe do długości płyty to taki układ nazywamy poprzecznym, natomiast kiedy profile są równoległe do długości płyty to mamy do czynienia z układem podłużnym. Maksymalny rozstaw profili, do których jest mocowana płyta podany jest w tabeli na str. 17.



Rys.2. Sposób montażu płyt g-k na suficie podwieszanym: a) układ poprzeczny, b) układ podłużny.

Kierunek układania płyt na suficie

Zanim podejmie się decyzję o kierunku i rodzaju rusztu należy ustalić kierunek ułożenia płyt g-k na suficie danego pomieszczenia. Decydujący o tym jest kierunek oświetlenia tego sufitu. Jeżeli pomieszczenie będzie oświetlone światłem słonecznym padającym z okien usytuowanych na ścianach to płyty powinny być ustawione swoją długością równoległe do ściany z oknami. Wymóg ten wynika z faktu, że spoiny poprzeczne (styki krawędzi nie obłożonych kartonem) winny być równoległe do kierunku padania światła. Spoiny te są lekko wypukłe w stosunku do płaszczyzny płyt i światło padające prostopadłe do nich może je uwidoczniać rzucając cień za spoiną. W pomieszczeniach, w których okna usytuowane są na dwóch wzajemnie prostopadłych ścianach należy przeanalizować, które okna są skierowane na południe i w stosunku do nich ułożyć płyty kierując się powyżej opisanymi zasadami.

Rodzaj konstrukcji i sposoby jej zawieszenia

Do konstruowania rusztów sufitowych stosuje się najczęściej zestaw dwóch profili: profil główny „CD” o szerokości 60 mm i profil przyścienny „UD” wykonane z ocynkowanej blachy stalowej o grubościach 0,6 mm lub 0,55 mm. Do tych profili dostępne są akcesoria umożliwiające wykonanie połączeń między sobą oraz podwieszenia do stropu.

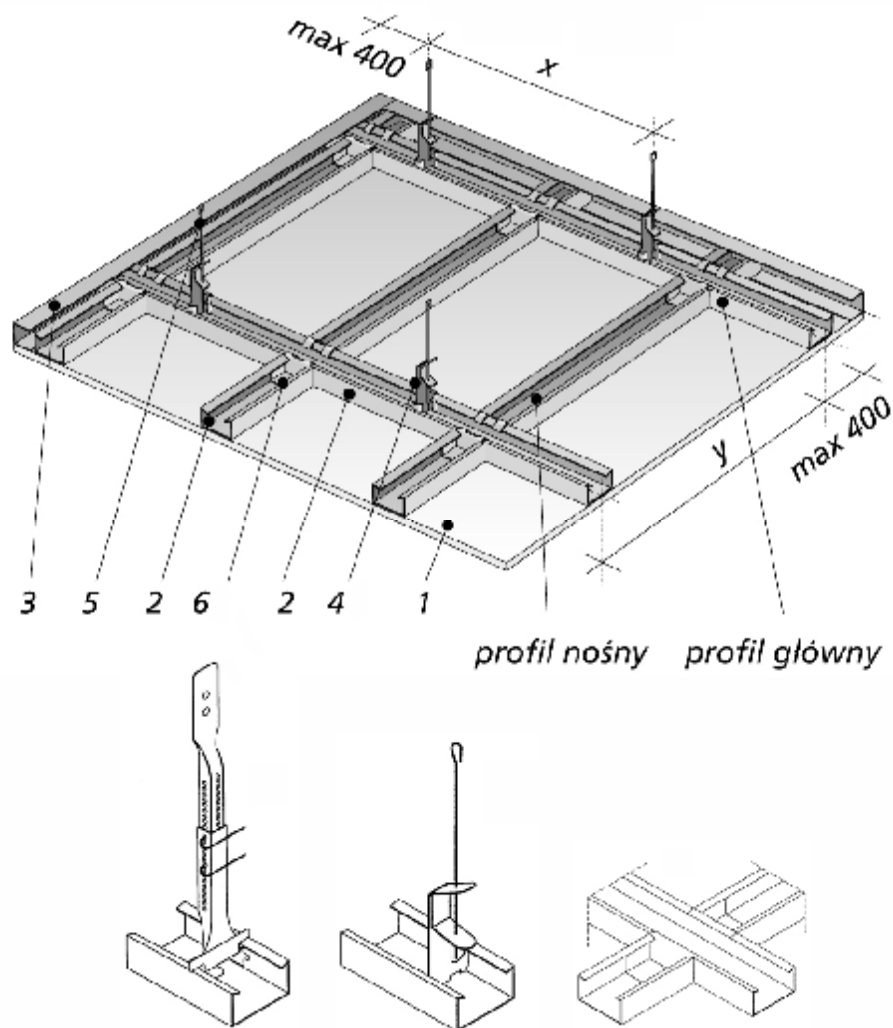
Gdy został ustalony kierunek ułożenia płyt na suficie należy zaprojektować przebieg profili nośnych konstrukcji (profilami nośnymi w tym opracowaniu nazwano profile dolne, do których bezpośrednio będzie mocowana płyta g-k) oraz rozwiązanie konstrukcji uwzględniające sposób podwieszenia go do stropu. Rodzaj zaprojektowanej konstrukcji zależy również od funkcji sufitu. Jeżeli, oprócz poprawy estetyki pomieszczenia, sufit będzie dodatkowo pełnił rolę przegrody czy osłony ogniowej albo będzie dodatkowo obciążony np. oprawami świetlnymi i materiałem termoizolacyjnym to należy odpowiednio zageścić rozstaw profili.

Ważnym elementem sufitu podwieszono jest zamocowanie konstrukcji do stropu nośnego. Jeżeli konstrukcja nie będzie oddalona od stropu na odległość większą niż 120 mm stosuje się wieszaki mocowania bezpośredniego (typu ES). Do stropu żelbetowego ten element jest zamocowany kotwą metalową o konstrukcji umożliwiającej kompensację średnicy otworu w betonie. W stropie żelbetowym dolna strefa betonu jest poddana rozciąganiu i towarzyszy temu zjawisku powstawanie siatki mikropęknięć. Rozwartość tych pęknięć jest zmienna i zależy od obciążenia stropu. Kołki do szybkiego montażu mogą wypaść z otworów, które są wiercone w fazie budowy, kiedy nie ma jeszcze na stropie obciążeń eksploatacyjnych. Kiedy budynek zostanie oddany do eksploatacji i stropy zostaną obciążone pęknięcia przebiegające przez otwór powiększają jego średnicę, dlatego konstrukcja kołka musi umożliwiać zwiększenie swojej średnicy, aby siła wrywająca kotwę z otworu pozostała wielkością stałą. Warunek ten spełnia szereg metalowych kołków, z elementem stożkowym lub klinowym. Zdecydowanie nie wolno używać do mocowania wieszaków kołków rozporowych z plastikowym elementem rozprężnym. Nie wolno stosować również kołków wstrzeliwanych, jeżeli będą pracować na rozciąganie.

Jeżeli konstrukcja sufitowa musi być obniżona to zachodzi konieczność stosowania wieszaków z elementem rozprężnym i prętem mocującym lub wieszaków noniuszowych. Wieszaki noniuszowe stosuje się w sufitach stanowiących osłonę lub przegrodę ogniową oraz wszędzie tam, gdzie konieczne jest zabezpieczenie sufitu przed podnoszeniem np. na skutek różnicy ciśnień powietrza w przestrzeni nad i pod sufitem oraz drgań.

Sufit na konstrukcji pojedynczej

Stosuje się go zazwyczaj w korytarzach oraz w pomieszczeniach, których szerokość nie przekracza 2,6 m. Jest to rozwiązanie najmniej materiałochłonne, niemniej należy zdawać sobie sprawę z tego, że niższym kosztem materiałowym będzie towarzyszył wyższy nakład robocizny. W tym rodzaju konstrukcji profile „CD” przebiegają pomiędzy dwoma ścianami podłużnymi oraz są dodatkowo zamocowane do stropu za pośrednictwem wieszaków usytuowanych wzdłuż profilu w odstępach nie większych niż 100 cm. Poszycie sufitu stanowi płyta mocowana podłużnie w stosunku do profilu bez połączenia na szerokości - nie dopuszcza się łączenia płyt gipsowo-kartonowych na długości. Na ścianach podłużnych są zamocowane profile przyścienne „UD” w płaszczyźnie sufitu. Końce profili „CD” tkwią pomiędzy półkami profilu przyściennego. Większy nakład robocizny przy wykonywaniu tego rodzaju konstrukcji wynika z konieczności zamocowania w stropie nośnym większej ilości wieszaków (ok. 2,5 szt/1m²) niż przy konstrukcji krzyżowej (ok. 1,1 szt/1m²). Poziomowanie tego rusztu jest również bardziej pracochłonne i kłopotliwe.



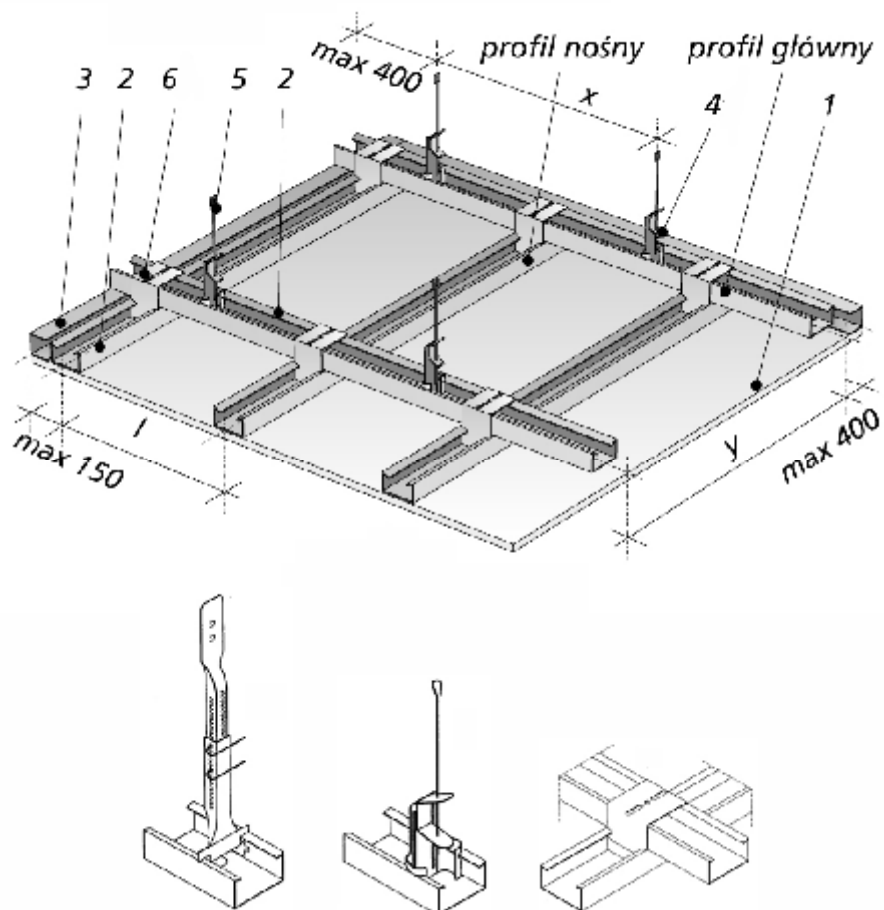
Rys.3. Sufit na konstrukcji pojedynczej: 1. płyta g-k, 2. Profil nośny CD, 3. Profil przyścienny UD, 4. Wieszak (noniusz obrotowy lub wieszak z elementem rozprężnym), 5. Górna część wieszaka, 6. Łącznik poprzeczny do konstrukcji jednopoziomowej

Sufity na konstrukcji krzyżowej dwupoziomowej

Są one rozwiązaniem podstawowym i stosowanym w pomieszczeniach głównie z powodu łatwości montażu i regulacji poziomu płaszczyzny sufitu. W tym rodzaju rusztu wieszaki mogą być rozmieszczone nawet w siatce 90 x 100 cm. Wieszaki podtrzymują główną (górną) warstwę konstrukcji wykonaną również z profili „CD”. Przy ścianach końce profili warstwy głównej (górnej) spoczywają na górnej półce profilu przyściennego „UD”. Profile nośne „CD” zawieszają się na łącznikach krzyżowych obejmujących górny profil i wciśniętych zatraskowo pomiędzy półki dolnego profilu. Końce profili nośnych wsunięte są pomiędzy półki profilu przyściennego. Profile „CD” wykonywane są w długościach handlowych do 4 m. Aby je przedłużyć należy zastosować łącznik wzdłużny. Przy łączeniu profili warstwy głównej (górnej) należy pamiętać, aby najbliższy wieszak był nie dalej niż 20 cm od miejsca połączenia profili. Równocześnie obowiązuje zasada, aby łączenie dwóch sąsiednich profili było przesunięte o minimum 80 cm.

Przy konstruowaniu tych sufitów należy pamiętać o poniższych zasadach:

- maksymalna odległość osi skrajnego profilu warstwy nośnej (dolnej) od ściany do niego równoległej nie może przekraczać 15 cm.
- maksymalna odległość osi skrajnej profilu warstwy głównej (górnej) od ściany do niego równoległej nie przekraczać 30 cm.
- maksymalna odległość skrajnego wieszaka (licząc od ściany) na profilu głównym (górnym) nie może przekraczać 30 cm.



Rys.4. Sufit na konstrukcji krzyżowej dwupoziomowej: 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 krzyżowy, jednoczęściowy.

Okładzina sufitowa na profilach CD60

Zastosowanie tego rodzaju konstrukcji ma zastosowanie wszędzie tam, gdzie istotne jest zminimalizowanie grubości zabudowy sufitu. Na minimalną grubość takiej zabudowy składają się: profil 15,5 mm oraz płyta o grubość co najmniej 12,5 mm. Nie należy – ze względów wytrzymałościowych - stosować płyt o mniejszej grubości.

W trakcie montażu należy zwrócić uwagę aby skrajne profile CD60 nie były oddalone od ścian więcej niż 10 cm. Przestrzeń zabudowywaną sufitem podwieszanym należy podzielić na tyle części, by odległości między profilami nie przewyższały dopuszczalnych, Poprzeczne płytowanie sufitów pozwala na przesuwanie profili w ramach dopuszczalnych rozstawów tak,

by można je było łatwo i pewnie zamocować. Płyty przykręca się do zamocowanych profili wkrętami TN 25 dla płyt o grubości 12,5 i 15 mm oraz TN 35 dla 20 i 25 mm, w rozstawach co 15 cm. Montowana płyta powinna być przycięta na długość w taki sposób, by krawędź poprzeczna po przykręceniu wypadła na środku profilu. W sąsiednim rzędzie płyt połączenia poprzeczne muszą być przesunięte minimum o jeden profil tak, by nie powstawały spoiny w kształcie krzyża. Kierunek płytowania w pomieszczeniu powinien być taki, by długie spoiny były równoległe do głównego kierunku padania światła.

Najczęściej profile CD60 mocowane są do stropu przy pomocy uchwytów typu ES. Na stropie wyznacza się miejsca mocowania uchwytów, rozstawiając je co 60 cm w poziomie i maksymalnie co 130 cm w pionie. Za pomocą wkrętów przykręcane są profile do uchwytów ES. Po każdej stronie profilu powinny być po dwa wkręty. Wystające końce uchwytów ES odgina się pod kątem 90 stopni, tak by nie wystawały ponad lico profilu. Przed przystąpieniem do przykręcania płyt należy sprawdzić za pomocą długiej łąty, czy płaszczyzna zabudowy jest równa. Konstrukcja, w której profile mocowane są w opisany powyżej sposób daje większe możliwości kompensowania nierówności stropu. Umożliwia ponadto zakrycie instalacji poprowadzonych pod stropem jeżeli ich grubość nie przekracza 9 cm lub obniżenia sufitu w stosunku do stropu o 12 cm. Wszystkie mocowania do stropu należy zawsze wykonywać za pomocą metalowych dybli.

Parametry techniczne poszczególnych rozwiązań sufitów

Lp	Opis konstrukcji	Ilość płyt	Rozstaw elementów konstrukcji			Odporność ogniowa
			CD dolne nośne	CD główne górne	wieszaki	
1	pojedynczy	1x12,5	100	-	120	-
2	Krzyżowy dwupoziomowy	1x12,5	50	100	90	-
3	Krzyżowy jednopoziomowy	1x12,5	50	120	120	-
4	Krzyżowy dwupoziomowy	1x12,5	40	100	75	REI 30
5	Krzyżowy jednopoziomowy	1x15,0	40	120	70	REI 30
6	Krzyżowy dwupoziomowy	2x15,0	40	100	70	REI 30
7	Krzyżowy jednopoziomowy	2x15,0	40	120	65	REI 30

Oplytowanie

Dla uproszczenia operowania całą płytą na suficie korzysta się często z płyt o długości 200 cm. Płyta taka jest lżejsza, a jej długość umożliwia pokrywanie konstrukcji, bez docinania płyty. Szereg producentów oferuje płyty o długości 200 cm z fabrycznie fazowanymi krawędziami poprzecznymi, co ułatwia spoinowanie połączeń płyt. Spoiny poprzeczne w sąsiednich rzędach płyt powinny być przesunięte względem siebie przynajmniej o moduł rozstawu, czyli o 50 cm. Przy pokrywaniu wielowarstwowym tak należy rozplanować ułożenie płyt w drugiej warstwie, aby spoiny zarówno podłużne jak i poprzeczne nie pokrywały się przynajmniej w sąsiednich warstwach. Zasadniczo wymogi dotyczące długości wkrętów, przy mocowaniu płyt na suficie, są takie same jak dla ścian, niemniej wygodnie jest przykręcać pierwszą warstwę dłuższymi o 10 mm wkrętami.

4.2.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do zaplanowania przebiegu ćwiczeń i ich wykonania.

1. Jakie są ogólne warunki prowadzenia robót w technologii suchej zabudowy?
2. Jakie są zasady montażu płyt g-k. w sufitach podwieszanych?
3. Jakie rodzaje profili stalowych używane są do montażu sufitów podwieszanych?
4. Jakie są zasady mocowania konstrukcji sufitu podwieszanego do stropu?
5. Jakie są zasady montażu sufitu na konstrukcji pojedynczej?
6. Jakie są zasady montażu sufitu na konstrukcji krzyżowej dwupoziomowej?
7. Jakie są zasady montażu okładzin na profilach CD60?
7. Jakie są zasady wielowarstwowego układania płyt g-k. na konstrukcji sufitu podwieszanego?

4.2.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wyznacz położenie sufitu podwieszanego o konstrukcji jednopoziomowej na podstawie dokumentacji projektowej pomieszczenia. Zaznacz to położenie na wszystkich czterech przegrodach konstrukcyjnych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Nauczyciel przedstawi Ci dokumentację projektową potrzebną do wykonania tego ćwiczenia. Twoim zadaniem jest wyznaczenie poziomu sufitu podwieszanego na ścianach konstrukcyjnych.

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z konstrukcją jednopoziomową sufitu podwieszanego (materiał nauczania rozdz. 4.2.1),
- 2) zapoznać się z dokumentacją projektową pomieszczenia,
- 3) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 4) dobrać narzędzia i sprzęt do wyznaczania poziomu sufitu podwieszanego,
- 5) wyznaczyć położenie sufitu na przegrodach konstrukcyjnych pomieszczenia,
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 7) dokonać oceny poprawności i estetyki wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- dokumentacja projektowa pomieszczenia,
- narzędzia miernicze,
- przybory kreślarskie,
- literatura z rozdziału 4.2.1 poradnika dla ucznia.

Ćwiczenie 2

Na wcześniej wyznaczonym położeniu sufitu podwieszanego o konstrukcji jednopoziomowej zamocuj profile.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się ze sposobami mocowania profili w konstrukcji sufitu podwieszanego (materiał nauczania rozdz.4.2.1),
- 2) zapoznać się z wyznaczonym poziomem sufitu podwieszanego w pomieszczeniu,
- 3) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 4) dobrać profile, akcesoria i sprzęt potrzebny do mocowania profili,
- 5) zamocować profile do konstrukcji jednopoziomowej,
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 7) dokonać oceny poprawności i estetyki wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- profile potrzebne do wykonania sufitu podwieszanego,
- narzędzia i sprzęt potrzebny do mocowania profili,
- literatura z rozdziału 4.2 poradnika dla ucznia,

Ćwiczenie 3

Na wcześniej wyznaczonym położeniu sufitu podwieszanego o konstrukcji dwupoziomowej zamocuj profile.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się ze sposobami mocowania profili w konstrukcji sufitu podwieszanego (materiał nauczania rozdz.4.2.1),
- 2) zapoznać się z wyznaczonym poziomem sufitu podwieszanego w pomieszczeniu,
- 3) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 4) dobrać profile, akcesoria i sprzęt potrzebny do mocowania profili,
- 5) zamocować profile do konstrukcji dwupoziomowej,
- 6) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 7) dokonać oceny poprawności i estetyki wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- profile potrzebne do wykonania sufitu podwieszanego,
- narzędzia i sprzęt potrzebny do mocowania profili,
- literatura z rozdziału 4.2 poradnika dla ucznia,

4.3.4. Sprawdzian postępów

	Tak	Nie
Czy potrafisz:		
1) wymienić podstawowe etapy montażu sufitu podwieszanego o konstrukcji jednopoziomowej ?
2) rozróżnić rodzaje profili używanych do wykonywania okładziny sufitowej?
3) określić rozstaw wkrętów mocujących płyty w suficie o konstrukcji jednopoziomowej w pierwszej warstwie poszycia?
4) określić rozstaw wkrętów mocujących płyty każdej z warstw w poszyciu dwuwarstwowym?
5) wskazać rodzaj płyty g-k stosowanej w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności?
6) wymienić zasady montażu płyt g-k w suficie podwieszanym?

4.3. Spoinowanie płyt i prace wykończeniowe

4.3.1. Materiał nauczania

Po zamocowaniu płyt na suficie widoczne są wszystkie krawędzie płyt oraz łby użytych do mocowania wkrętów. Chcąc uzyskać jednolitą płaszczyznę należy zamaskować spoiny i łby wkrętów oraz uzupełnić ewentualne ubytki i inne uszkodzenia krawędzi płyt. Używa się do tego systemowej masy szpachlowej.

Zadaniem spoinowania jest nie tylko ukrycie styków płyt, ale przede wszystkim połączenie poszczególnych arkuszy płyt w jedną całość. Zdecydowana większość stosowanych mas szpachlowych charakteryzuje się tym, że ich wytrzymałość na ściskanie wielokrotnie przewyższa wytrzymałość na rozciąganie. Aby umożliwić spoinie przenoszenie nawet nieznacznych sił rozciągających należy zaszpachlować ją taśmą z materiału włóknistego.

Spoinowanie jest jednym z najważniejszych etapów mocowania płyt gipsowo-kartonowych. Prawidłowy dobór materiałów do spoinowania oraz właściwe wykonanie gwarantują bezusterkowe użytkowanie pomieszczeń wykonanych w systemie suchej zabudowy wewnątrz.

Powierzchnia pod wykonanie spoiny musi być oczyszczona z kurzu i pyłu gipsowego. Ze względu na rodzaj zastosowanej masy szpachlowej lub gipsu szpachlowego rozróżniamy spoinowanie z taśmą zbrojącą oraz bez taśmy zbrojącej. W obydwu przypadkach przy pierwszym szpachlowaniu masę szpachlową rozprowadzamy poprzecznie do linii styku płyt, wciskając ją jak najgłębiej i szczelnie wypełniając całą szczelinę. Następnie ruchem jednostajnym, najlepiej jednym pociągnięciem, rozprowadzamy i wygładzamy masę szpachlową wzdłuż całej spoiny.

Do spoinowania krawędzi spłaszczonych fabrycznie używa się taśmy zbrojącej. Rozróżniamy 3 rodzaje taśm zbrojących:

- taśmę papierową,
- taśmę samoprzylepną siateczkową z włókna szklanego,
- taśmę z włókna szklanego (z fizeliny).

Na połączeniach pionowych, dla płyt g-k o krawędzi spłaszczonej (NS, PRO, KS i KPOS), mogą być zastosowane wszystkie typy taśm spoinowych. Taśma spoinowa samoprzylepna ("siatka") wklejana na krawędziach łączonych płyt g-k bezpośrednio na karton w płytach g-k o krawędziach typu NS i PRO oraz na ułożoną uprzednio konstrukcyjną masę szpachlową ("na mokry gips") dla krawędzi typu NS, PRO, KS i KPOS. Taśma „fizelinowa” lub papierowa powinny być wklejona na połączeniach na „mokry gips”.

Połączenia pionowe (na obniżonych krawędziach fabrycznych) między płytami g-k o krawędzi półokrągłej spłaszczonej (KPOS) można szpachlować bez użycia taśmy spoinowej w sytuacji zastosowania specjalnie przeznaczonej do tego celu konstrukcyjnej masy szpachlowej.

Szpachlowanie połączeń poziomych między płytami g-k, tj. krawędzi "ciętych" powinno być wykonywane z zastosowaniem taśm spoinowych typu "fizelinowego" lub papierowej wklejanych na "mokry gips”.

Szpachlowanie połączeń pionowych i poziomych między płytami g-k z zastosowaniem taśmy spoinowej wklejanej na uprzednio ułożoną konstrukcyjną masę szpachlową ("na mokry gips") wymaga drugiego etapu szpachlowania konstrukcyjną masą szpachlową, które ma na celu "przykrycie" taśmy spoinowej masą szpachlową.

Dla sprecyzowania i skatalogowania jakości wykończenia sufitów wykonanych w technologii suchej zabudowy przyjmuje się 4 poziomy jakości szpachlowania powierzchni. Polski standard branżowy charakteryzujący jej jakość odpowiada klasyfikacji europejskiej (Quality Level) i opisany jest za pomocą 4 poziomów szpachlowania.

Poziom Szpachlowania Gipsowego PSG 1 (Quality Level 1 (Q1))

Poziom Szpachlowania PSG 1 dotyczy powierzchni sufitów wykonanych z płyt g-k, w stosunku do których nie są formułowane wymagania estetyczne, wystarczy zastosować szpachlowanie podstawowe, które obejmuje wykonanie spoinowania połączeń płyt gipsowo-kartonowych oraz pokrycie masą szpachlową widocznych części elementów mocujących i wykończeniowych. Szpachlowanie na tym podstawowym poziomie zakłada aby przy krawędziach płyt g-k typu NS i PRO przyklejona była taśma zbrojąca z włókna szklanego (siateczka samoprzylepna) i – w zależności od zaleceń dostawcy systemu – zaszpachlowana jedną lub dwiema warstwami systemowej, konstrukcyjnej masy szpachlowej.

Nieco inaczej powinno przebiegać spoinowanie w przypadku płyt o krawędzi typu KS. W tym wypadku, przy stosowaniu papierowej taśmy zbrojącej lub fizelinowej lub taśmy siateczkowej z włókna szklanego, w pierwszej kolejności na połączenie krawędzi powinna być naniesiona warstwa systemowej, konstrukcyjnej masy szpachlowej, a następnie wtopiona w nią taśma zbrojąca. Należy pamiętać, że po wyschnięciu pierwszej warstwy masy konstrukcyjnej z wtopioną taśmą zbrojącą, połączenie powinno być zaszpachlowane ponownie jedną warstwą systemowej, konstrukcyjnej masy szpachlowej.

Jeżeli szpachlowane zostały krawędzie płyty g-k typu KPOS – podobnie jak przy krawędziach KS - przy stosowaniu papierowej taśmy zbrojącej lub fizelinowej lub taśmy siateczkowej z włókna szklanego, sprawdzeniu podlega użycie w pierwszej kolejności systemowej, konstrukcyjnej masy szpachlowej, w którą powinna zostać wtopiona taśma zbrojąca. Po wyschnięciu pierwszej warstwy masy konstrukcyjnej z wtopioną taśmą zbrojącą, połączenie powinno być zaszpachlowane ponownie jedną warstwą systemowej, konstrukcyjnej masy szpachlowej.

Warto pamiętać, że możliwe jest również szpachlowanie bez użycia taśm zbrojących dla krawędzi KPOS. Do spoinowania bez użycia taśmy zbrojącej używana jest specjalna,

systemowa, konstrukcyjna masa szpachlowa. Na takich połączeniach płyt g-k - w zależności od zaleceń dostawcy systemu – powinno mieć miejsce dwu lub trzykrotne szpachlowanie połączenia płyt g-k.

Przy wielowarstwowym pokrywaniu sufitu płytami g-k, szpachlowaniu podlegają wszystkie kolejne warstwy, natomiast spoiny w warstwie zewnętrznej muszą być dodatkowo zbrojone taśmą do spoinowania. Natomiast szpachlowanie łbów wkrętów w warstwach spodnich nie jest konieczne.

Na tym poziomie szpachlowania dopuszcza się występowanie miejscowych zagłębień powstałych w skutek skurczu masy szpachlowej i rys po narzędziach. Nie stosuje się szpachlowania dodatkową, finiszową masą szpachlową. Zabudowa z płyt g-k wykończona wg zaleceń Poziomu Szpachlowania PSG 1 ma zastosowanie jako podłoże pod okładziny (płytki ceramiczne, panele, itp.) oraz w pomieszczeniach tymczasowych i technicznych.

Poziom Szpachlowania Gipsowego PSG 2 (Quality Level 2 (Q2))

Celem prac wykonywanych przez monterę suchej zabudowy na tym poziomie jest takie wyrównanie i wygładzenie powierzchni spoiny, aby wraz z płytą g-k utworzyła jedną powierzchnię. To "wyrównanie" dotyczy również elementów mocujących, wewnętrznych oraz zewnętrznych naroży, jak również połączeń. Szpachlowanie na poziomie PSG 2 obejmuje szpachlowanie podstawowe PSG 1 oraz powtórne szpachlowanie systemowymi masami szpachlowymi: konstrukcyjną, gdy jest to wymagane oraz finiszową, aż do osiągnięcia płynnego przejścia powierzchni spoiny z powierzchnią płyty gipsowo-kartonowej. Nie jest dopuszczalne pozostawienie miejscowo występujących zagłębień i rys po użytych narzędziach. Jeżeli to konieczne, to zaszpachlowane powierzchnie należy wyszlifować. Tak przygotowana powierzchnia przeznaczona jest np. do pokrycia tapetami, farbami strukturalnymi i tynkami ozdobnymi. Przy szpachlowaniu na Poziomie Szpachlowania Gipsowego PSG 2 nie można wykluczyć widocznego, na ostatecznie wykończonej (np. pomalowanej) płaszczyźnie (np. ścianie), przejścia pomiędzy powierzchnią kartonu płyty g-k., a powierzchnią pokrytą warstwą masy szpachlowej (np. na spoinie).

Poziom Szpachlowania Gipsowego PSG 3 (Quality Level 3 (Q3))

Szpachlowanie na poziomie PSG 3 zakłada szpachlowanie standardowe PSG 2 oraz szpachlowanie całej powierzchni elementu przegrody (spoin i kartonu) masami systemowymi, szpachlami lub systemowymi gładziami, których zadaniem jest wyrównanie powierzchni oraz zamknięcie mikroporów i ujednoczenie tekstury i chłonności na tych powierzchniach. W tym wypadku grubość nakładanej warstwy jest niewielka i zwykle nie przekracza 1 mm. Osiągnięcie takiego efektu jest możliwe pod warunkiem użycia pac stalowych o wypolerowanej powierzchni roboczej i idealnie prostych krawędziach. Ewentualne nierówności powinny być po stwardnieniu nałożonych mas delikatnie zeszlifowane siatką ścierną lub papierem ściernym o ziarnistości 200.

Poziom Szpachlowania Gipsowego PSG 4 (Quality Level 4 (Q4))

Do spełnienia najwyższych wymagań estetycznych w odniesieniu do szpachlowanych powierzchni zabudowy wykonanej z płyt g-k konieczne jest zastosowanie na całej powierzchni opływaną cienką warstwę tynku gipsowego (typu: alabastrowy gips sztukatorski). Poziom Szpachlowania Gipsowego PSG 4 zakłada ręczne lub mechaniczne nałożenie na całą powierzchnię elementu zabudowy tynku cienkowarstwowego lub specjalnej

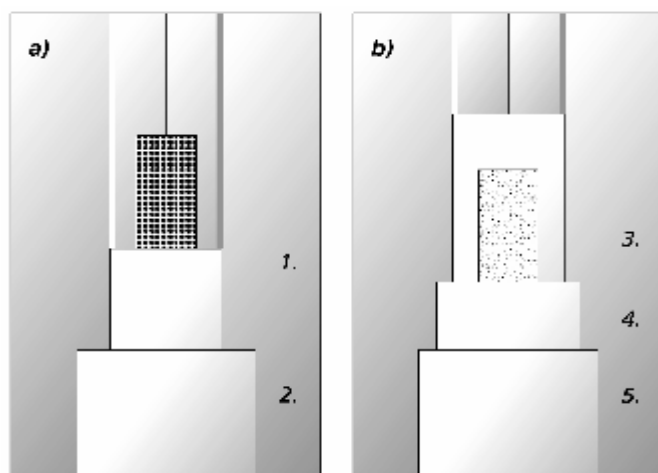
gładzi gipsowej (grubość warstwy do 3 mm). Poza wygładzeniem często występuje konieczność wypolerowania całej nałożonej warstwy.

Poziom szpachlowania wynika zawsze z klasy pomieszczenia oraz metody jej ostatecznego wykończenia. Tak przygotowaną powierzchnię ściany można malować farbami matowymi, lub tapetować grubymi tapetami.

Przygotowanie krawędzi ciętych

Spoinowanie ciętych krawędzi płyt gipsowo-kartonowych jest trudniejsze. Krawędzie „ostro cięte” nie obłożone kartonem należy spoinować wieloetapowo. Przy spoinowaniu takich krawędzi należy wykonać następujące czynności:

- sfazować nożem monterskim, tarnikiem lub specjalnym strugiem krawędź płyty pod kątem 22,5 stopnia na głębokość 50-75% grubości płyty,
- zwilżyć wodą widoczny rdzeń gipsowy,
- wypełnić systemową masą szpachlową powstały pomiędzy fazowanymi krawędziami trójkąt i wkleić równocześnie taśmę papierową, ale tak, aby jak najmniej wystawała ponad płaszczyznę łączonych płyt,
- po związaniu pierwszego wypełnienia należy nałożyć następną warstwę systemowej masy szpachlowej przeznaczonej do ostatecznego szpachlowania. Szerokość rozprowadzania tej warstwy wynosi ok. 60 cm (po 30 cm od osi spoiny),
- po związaniu lub wyschnięciu poprzedniej warstwy, w celu uzyskania maksymalnie gładkiej powierzchni można dodatkowo wyrównać i wygładzić spoinę poprzez szlifowanie papierem ściernym.



Rys. 5. Etapy spoinowania płyt g-k

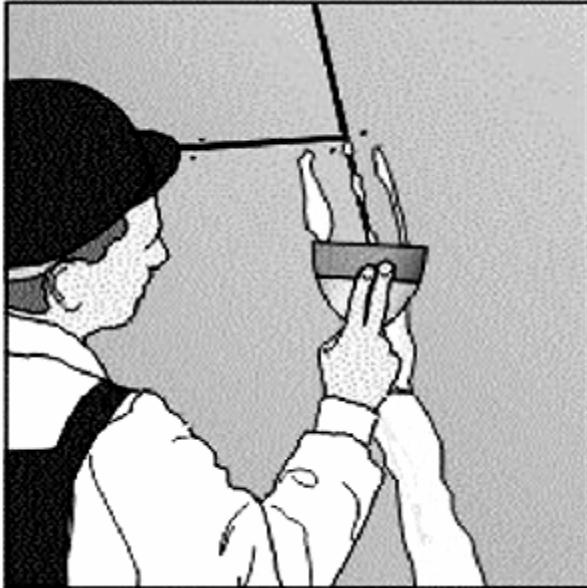
a) naklejanie taśmy na krawędzie płyty i wypełnianie zagłębienia masą szpachlową (1) a następnie po wyschnięciu pierwszej warstwy – nałożenie szerszej cienkiej warstwy masy finiszowej (2).

b) przy zastosowaniu taśmy włókninowej lub papierowej spoinowanie składa się z 3 etapów: wypełnienie spoiny masą szpachlową i wciśnięcie w nią taśmy(3), po związaniu nałożenie szerszej warstwy tej samej masy (4) a po wyschnięciu nałożenie masy finiszowej (5)

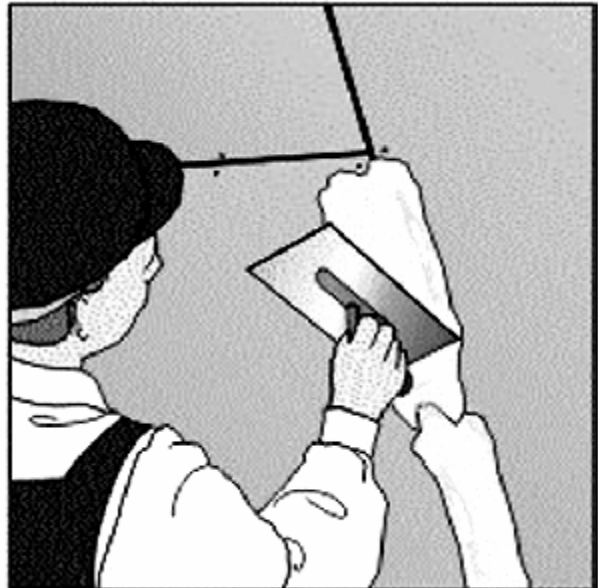
Szpachlowanie miejsc zamocowania

Przed rozpoczęciem szpachlowania należy sprawdzić czy wkręty nie wystają z płyt. Prawidłowo wkręcony wkręt powinien być zagłębiony na ok. 0,5 mm do 1 mm - nie przerywając kartonu wokół łebka. Wkręty szpachluje się w dwóch cyklach: przy pierwszym szpachlowaniu spoin i przy szpachlowaniu końcowym masą finiszową. Szpachlowanie wkrętów przeprowadza się przy szpachlowaniu spoin.

a)



b)



Rys. 6. Szpachlowanie spoin: a) wypełnianie masą szpachlową, b) wygładzanie

Ocena efektu końcowego prac w systemach suchej zabudowy

Podobnie jak w większości robót budowlanych, tak i przy suchej zabudowie z płyt g-k, na efekt końcowy mają wpływ wszystkie etapy wykonawstwa. Przez efekt końcowy rozumie się wykonanie wszystkich prac związanych z suchą zabudową od momentu trasowania przebiegu ściany aż do szpachlowania końcowego przed malowaniem, tapetowaniem lub inną metodą wykończenia powierzchni.

Szereg czynności podejmowanych przez monter suchej zabudowy należy do tzw. robót zanikających, stąd mogą - w momencie końcowego oddawania obiektu - pojawić się trudności w ocenie ich jakości. Z tego też powodu monter suchej zabudowy powinien wiedzieć, że o ile niestaranne wytrasowanie przebiegu ściany czy sufitu będzie widoczne i możliwe do udokumentowania w chwili odbioru prac, to niestarannie wykonana konstrukcja z profili stalowych i np. montaż izolacji z wełny mineralnej mogą się ujawnić dopiero w czasie późniejszej eksploatacji budynku.

Przy wykonywaniu elementów systemu suchej zabudowy zazwyczaj wyodrębniane są następujące prace zanikające:

- wykonanie konstrukcji z profili stalowych,
- ułożenie wełny mineralnej,
- opłytywanie oraz użycie taśmy zbrojącej,
- szpachlowanie połączeń.

Nie mniej ważny jest efekt końcowy wykonanych prac. Monter suchej zabudowy - w trakcie wykonywania prac - powinien mieć świadomość, iż podczas odbioru wykonanych przez niego prac będą oceniane tolerancje wymiarowe przebiegu wykonanych płaszczyzn i krawędzi, w szczególności sprawdzane będą:

- odchylenia powierzchni od płaszczyzny czyli czy występują pofalowania powierzchni ściany,
- odchylenia krawędzi płaszczyzny od linii prostej czyli czy występują odchylenia, w pionie i poziomie w miejscach przecięcia się dwóch płaszczyzn np. narożników wewnętrznych, narożników zewnętrznych ścian,
- odchylenia powierzchni i krawędzi od kierunku pionowego,
- odchylenia powierzchni i krawędzi od kierunku poziomego,
- odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji.

Szczegółowy opis możliwych odchyżeń znajduje się w książce pt.: „Warunki techniczne odbioru i wykonania systemów suchej zabudowy z płyt gipsowo-kartonowych” (praca zbiorowa, Polskie Stowarzyszenie Gipsu, Warszawa 2010)

Prace wykończeniowe

Na zaszpachlowaną powierzchnię sufitu nanosi się warstwę materiału gruntującego. Poprzez gruntowanie wyrównuje się zróżnicowaną nasiąkliwość kartonu i masy szpachlowej. Przed dalszą obróbką materiał gruntujący musi być suchy.

Do malowania tak wykonanych sufitów stosowane są ogólnodostępne farby dyspersyjne. Nie należy stosować farb zawierających wapno i szkło wodne. Do tapetowania sufitów wykonanych z płyt g-k można stosować wszystkie ogólnodostępne tapety i kleje do tapet. W kuchniach i łazienkach zaleca się stosowanie płyt impregnowanych typu H2.

4.3.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do zaplanowania przebiegu ćwiczeń i ich wykonania.

1. Jakich czynności składają się na roboty zanikające?
2. Jakich pięć podstawowych etapów występuje przy spoinowaniu płyt g-k.
3. Na czym polega podstawowy poziom szpachlowania?
4. Jakich co najmniej pięć błędów popełnianych może być w trakcie montażu sufitów podwieszanych?
5. Jakie prace wykończeniowe mogą być wykonywane na sufitach wykonanych w systemie suchej zabudowy?

4.3.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wykonaj spoinowanie fragmentu sufitu podwieszanego wykonanego z płyt g-k. wskazanego przez nauczyciela.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z konstrukcją sufitu, którego ma być wykonane spoinowanie,

- 2) wybrać poziom jakości spoinowania,
- 3) wybrać sposób spoinowania,
- 4) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 5) dobrać materiały i sprzęt do spoinowania,
- 6) wykonać spoinowanie wskazanej części sufitu,
- 7) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 8) dokonać oceny poprawności i estetyki wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- fragment sufitu podwieszanego wykonanego z płyt g-k.
- materiały do wykonywania spoin,
- narzędzia do spoinowania,
- literatura z rozdziału 6 poradnika dla ucznia.

Ćwiczenie 2

Dokonaj obróbki fragmentu naroża wewnętrznego między sufitem podwieszanym wykonanym z płyt g-k a ścianką.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z miejscem, w którym ma być wykonana obróbka naroża wewnętrznego,
- 2) określić sposób obróbki naroża,
- 3) wybrać poziom jakości spoinowania,
- 4) wybrać sposób spoinowania,
- 5) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 6) dobrać materiały i sprzęt do spoinowania,
- 7) dobrać materiały do wykonania naroża wewnętrznego,
- 8) wykonać obróbkę wskazanego naroża,
- 9) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 10) dokonać oceny poprawności i estetyki wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- fragment sufitu wykonanego z płyt g-k.
- materiały do wykonywania spoin,
- narzędzia do spoinowania,
- materiały do wykończenia naroża,
- literatura z rozdziału 6 poradnika dla ucznia.

Ćwiczenie 3

Dokonaj obróbki fragmentu naroża zewnętrznego stanowiącego fragment sufitu podwieszanego wykonanego z płyt g-k.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z miejscem, w którym ma być wykonana obróbka naroża zewnętrznego,
- 2) określić sposób obróbki naroża,
- 3) wybrać poziom jakości spoinowania,
- 4) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,

- 5) dobrać materiały do obróbki naroża zewnętrznego,
- 6) dobrać materiały i sprzęt do spoinowania,
- 7) wykonać obróbkę wskazanego naroża,
- 8) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 9) dokonać oceny poprawności i estetyki wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- fragment sufitu wykonanego z płyt g-k.
- materiały do wykonywania spoin,
- materiały do wykonania naroża zewnętrznego,
- narzędzia do spoinowania,
- materiały do wykończenia naroża,
- literatura z rozdziału 6 poradnika dla ucznia.

4.3.4. Sprawdzian postępów

	Tak	Nie
Czy potrafisz:		
1) wymienić cechy podstawowego poziomu szpachlowania PSG1?
2) rozróżnić poziomy szpachlowania ?
3) wymienić etapy szpachlowania finiszowego?
4) wymienić rodzaje taśm zbrojących?

5. SPRAWDZIAN OSIĄGNIĘĆ

INSTRUKCJA DLA UCZNIĄ

1. Przeczytaj uważnie instrukcję.
2. Podpisz imieniem i nazwiskiem kartę odpowiedzi.
3. Zapoznaj się z zestawem zadań testowych.
4. Test zawiera 20 zadań o różnym stopniu trudności. Są to zadania: otwarte, z luką i wielokrotnego wyboru, prawda – fałsz.
5. Udzielaj odpowiedzi tylko na załączonej karcie odpowiedzi, stawiając w odpowiedniej rubryce znak X lub wpisując prawidłową odpowiedź. W przypadku pomyłki należy błędną odpowiedź zaznaczyć kółkiem, a następnie ponownie zakreślić odpowiedź prawidłową.
6. Test składa się z dwóch części o różnym stopniu trudności: zadania 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19 – poziom podstawowy, zadania 3, 7, 10, 13, 14, 20 - poziom ponadpodstawowy.
7. Pracuj samodzielnie, bo tylko wtedy będziesz miał satysfakcję z wykonanego zadania.
8. Kiedy udzielenie odpowiedzi będzie Ci sprawiało trudność, wtedy odłóż jego rozwiązanie na później i wróć do niego, gdy zostanie Ci czas wolny.
9. Na rozwiązanie testu masz 90 min.

Powodzenia !

ZESTAW ZADAŃ TESTOWYCH

1. Wymień najważniejsze zalety sufitów podwieszanych:
 - a)
 - b)
 - c)
 - d)
2. Wymień podstawowe elementy konstrukcji sufitów podwieszanych w systemach suchej zabudowy:
 - a)
 - b)
 - c)
 - d)
 - e)
3. Rozstaw blachowkrętów wzdłuż profili w suficie podwieszanym wynosi?:
 - a) od 200 do 300 mm,
 - b) od 150 do 200 mm,
 - c) od 100 do 300 mm,
 - d) od 250 do 400 mm.

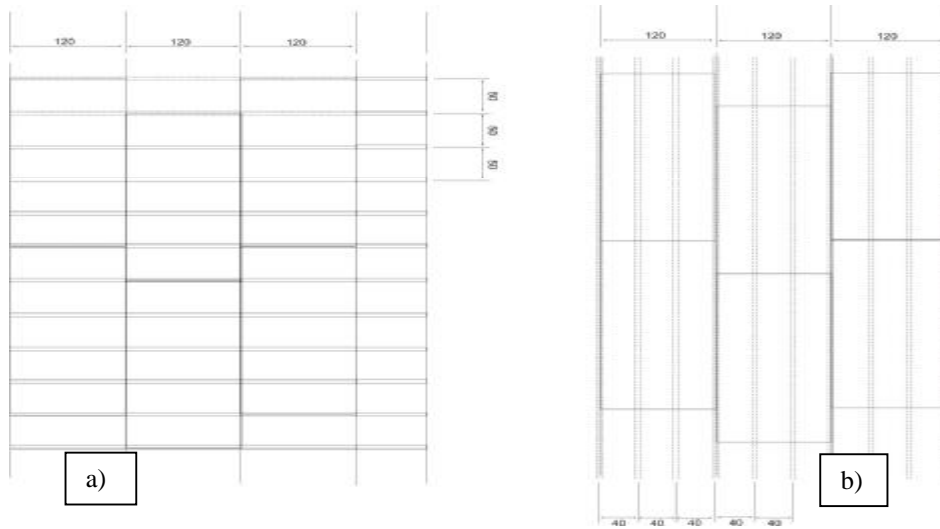
4. Wymień główne rodzaje konstrukcji sufitów podwieszanych.

- a)
- b)
- c)

5. Płyty g-k. w sufitach podwieszanych mocuje się sposobem poprzez:

- a) klejenie,
- b) klejenie i mocowanie mechaniczne,
- c) mocowanie tylko mechaniczne,
- d) zależy od rodzaju konstrukcji.

6. Nazwij układy montowania płyt g-k. na sufitach podwieszanych:

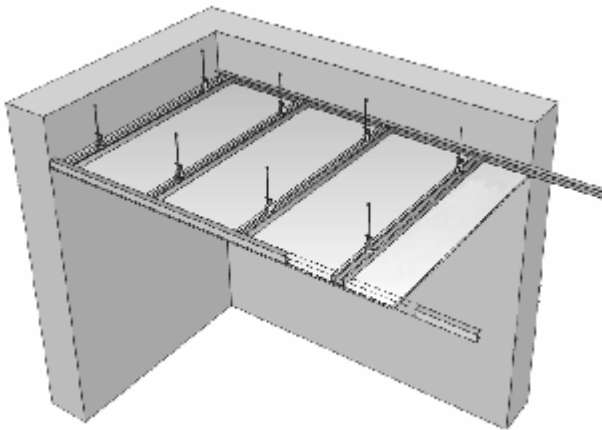


- a)
- b)

7. Czym uwarunkowany jest kierunek układania płyt g-k. na suficie?

- a) Wielkością pomieszczenia,
- b) Rodzajem konstrukcji sufitu podwieszanego,
- c) Kierunkiem oświetlenia słonecznego,
- d) Kształtem pomieszczenia.

8. System sufitu podwieszanego znajdujący się na rysunku to:



- a) konstrukcja jednopoziomowa,
- b) okładzina sufitowa,
- c) konstrukcja dwupoziomowa.

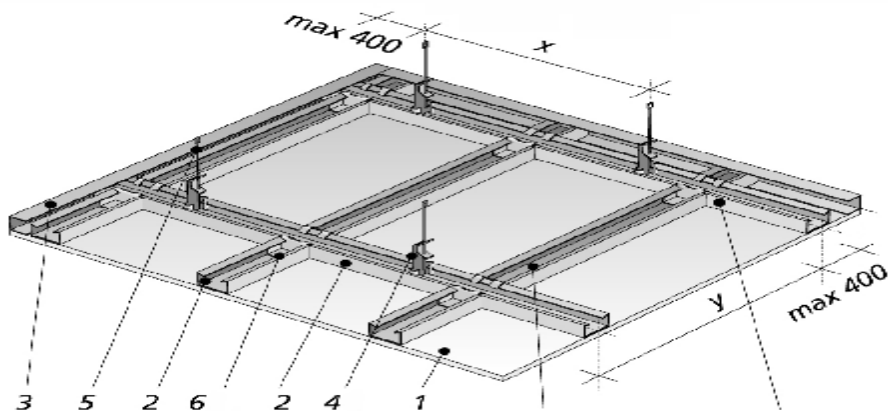
9. Jaki typ wieszaków stosuje się do z mocowania profili przy suficie podwieszanym gdy jego odległość od stropu wynosi do 120 mm?

.....,

10. Jakie zestawy profili stosuje się najczęściej do konstruowania rusztów sufitowych:

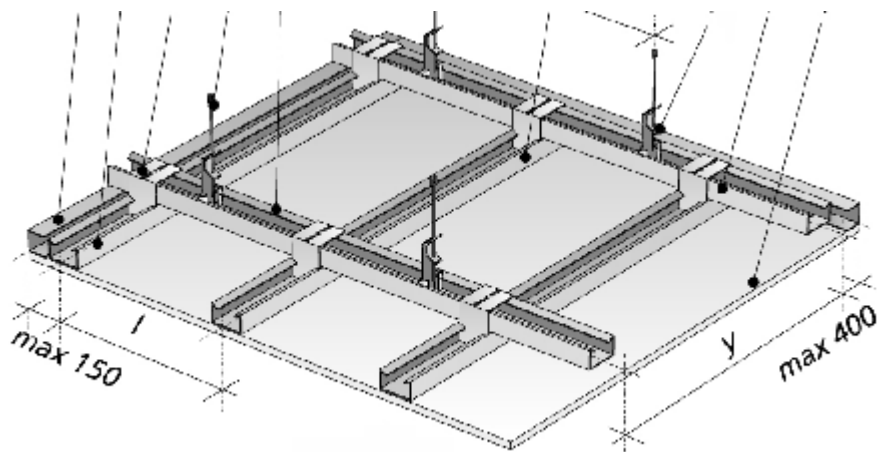
- a) CD, ES,
- b) UD, ES,
- c) CD, UD,
- d) CD, ES, UD.

11. Nazwij poszczególne elementy sufitu podwieszanego:



- a) 4 –
- b) 2-
- c) 3-
- d) 1-.....

12. Jaki rodzaj konstrukcji sufitu podwieszanego przedstawiony jest na rysunku?



a)

13. Odległość wieszaka od połączenia profili warstwy głównej powinna wynosić:

- a) co najmniej 20 cm,,
- b) nie więcej niż 20 cm,
- c) od 40 do 60 cm,
- d) nie więcej niż 30 cm.

14. Przesunięcie miejsca łączenia sąsiednich profili powinno wynosić:

- a) od 40 do 60 cm,
- b) co najmniej 20 cm,
- c) co najmniej 80 cm,
- d) od 60 do 80 cm.

15. Jako przyścienne stosuje się profile:

- a) ES,
- b) CD,
- c) UD.

16. Płyty w okładzinach sufitowych docina się tak, aby krawędź poprzeczna wypadła:

- a) pośrodku między profilami,
- b) na skraju profili,
- c) na środku profili,
- d) do 20 cm od profilu.

17. Wymień kolejne etapy spoinowania płyt o krawędzi typu KS w pierwszym poziomie szpachlowania PSG 1:

- a)
- b)
- c)

18. Poziom Szpachlowania Gipsowego PSG 3 wymaga po szpachlowaniu standardowym PSG 2:

- a) wyrównania wszelkich nierówności na spoinach,
- b) wyrównania wszelkich zagłębień na całej powierzchni płyt,
- c) szpachlowania cienką warstwą (ok. 1 mm) całej powierzchni sufitu,
- d) szpachlowania warstwą o grubości min. 3 mm.

19. Poziom Szpachlowania Gipsowego PSG 4 polega na:

.....

20. Wymień podstawowe tolerancje wymiarowe przebiegu wykonanych płaszczyzn i krawędzi, które będą oceniane podczas odbioru wykonanych prac:

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko

Montowanie systemów sufitów podwieszanych

Zakreśl poprawną odpowiedź lub wpisz odpowiedzi.

Numer pytania	Odpowiedzi				Punktacja
1	a	b	c	d	
2					
3	a	b	c	d	
4					
5	a	b	c	d	
6	a	b			
7					
8	a	b	c		
9					
10	a	b	c	d	
11	a	b	c	d	
12					
13	a	b	c	d	
14	a	b	c	d	
15	a	b	c		
16	a	b	c	d	

17	a	b	c	
18	a	b	c	d
19				
20				
Razem				

6. LITERATURA

1. Baranowicz W.: Wytyczne w zakresie ochrony przeciwpożarowej oraz wzór instrukcji bezpieczeństwa pożarowego dla obiektów szkół. MEN, Warszawa 1997
2. Czasopisma specjalistyczne firm specjalizujących się w systemach suchej zabudowy.
3. Jerzak M.: Bezpieczeństwo i higiena pracy w budownictwie. PWN, Warszawa 1980
4. Ketler K.: Murarstwo, cz. 2, REA, Warszawa 2002
5. Kodeks Pracy (aktualnie obowiązujący)
6. Mac S., Leowski J.: Bezpieczeństwo i Higiena Pracy. Podręcznik dla szkół zasadniczych. WSiP, Warszawa 1999
7. Maj T.: Organizacja Budowy. WSiP, Warszawa 2009
8. Martinek W., Szymański E.: Murarstwo i tynkarstwo. WSiP, Warszawa 1999
9. Popek M., Wapińska B.: Podstawy budownictwa. WSiP, Warszawa 2009
10. Poradnik majstra budowlanego. Praca zbiorowa. Arkady, Warszawa 1997
11. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13, poz. 93
12. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz. U. Nr 129, poz. 844
13. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3.11.1992r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów. Dz. U. Nr 92, poz.460; Dz. U. Nr 102/95, poz. 507
14. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28.07.1998r. w sprawie ustalenia okoliczności i przyczyn wypadków przy pracy oraz sposobu ich dokumentowania, a także zakresu informacji zamieszczonych w rejestrze wypadków przy pracy. Dz. U. Nr 115, poz.744
15. Szymański E., Wrześniowski Z.: Materiały budowlane. WSiP, Warszawa 1997
16. Szymański E.: Materiałoznawstwo budowlane. WSiP, Warszawa 1999
17. Wasilewski Z.: BHP na placu budowy. Arkady, Warszawa 1989
18. Wojewoda K.: Magazynowanie, składowanie i transportowanie materiałów budowlanych. Zeszyt 3. Podręcznik dla ucznia. REA, Warszawa 1999
19. Wolski Z.: Roboty podłogowe i okładzinowe, WSiP, Warszawa 1998
20. Zastosowanie płyt kartonowo-gipsowych w budownictwie, materiał instruktażowy dla szkół budowlanych, Polskie Stowarzyszenie Gipsu, Warszawa 2004

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.