



Polskie Stowarzyszenie Gipsu



**Instytut Technologii Eksploatacji
– Państwowy Instytut Badawczy**

Krzysztof Wojewoda

Piotr Rogalski

Rozpoznawanie materiałów stosowanych w systemach suchej zabudowy wnętrz 712[06].S1.01

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].S1.01 „Rozpoznawanie materiałów stosowanych w systemach suchej zabudowy wnętrz”, 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 Rodzaje, właściwości i oznaczanie gipsów. Dodatki do gipsów	7
4.1.1. Materiał nauczania	7
4.1.2. Pytania sprawdzające	13
4.1.3. Ćwiczenia	14
4.1.4. Sprawdzian postępów	15
4.2 Rodzaje płyt stosowanych w systemach suchej zabudowy Płyty gipsowo-kartonowe. Płyty gipsowo-celulozowe.	16
4.2.1. Materiał nauczania	16
4.2.2. Pytania sprawdzające	22
4.2.3. Ćwiczenia	23
4.2.4. Sprawdzian postępów	24
4.3 Profile stalowe i elementy montażowe do wykonywania suchej zabudowy	25
4.3.1. Materiał nauczania	25
4.3.2. Pytania sprawdzające	30
4.3.3. Ćwiczenia	31
4.3.4. Sprawdzian postępów	32
4.4 Materiały do robót wykończeniowych w systemach suchej zabudowy. Materiały uszczelniające i izolacyjne stosowane w suchej zabudowie	33
4.4.1. Materiał nauczania	33
4.4.2. Pytania sprawdzające	37
4.4.3. Ćwiczenia	37
4.4.4. Sprawdzian postępów	38
5. Sprawdzian osiągnięć	39
6. Literatura	46

1. WPROWADZENIE

Poradnik będzie Ci pomocny w przyswajaniu wiedzy o materiałach stosowanych w systemach suchej zabudowy. Poradnik ten zawiera:

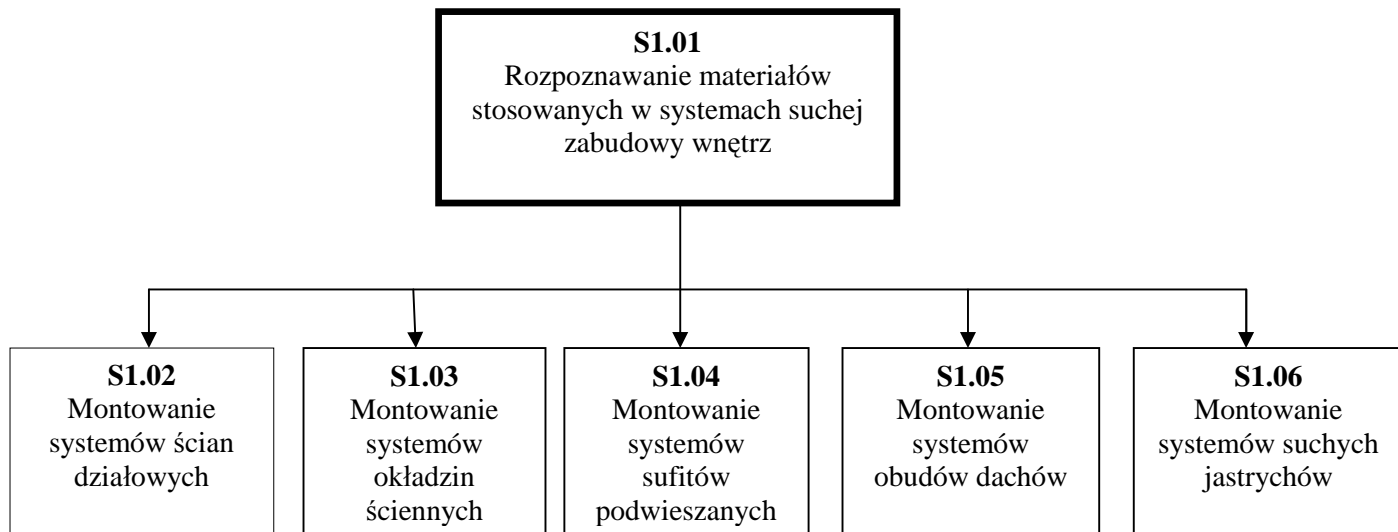
1. Wymagania wstępne, czyli wykaz niezbędnych umiejętności i wiedzy, które powinieneś mieć opanowane, aby przystąpić do realizacji tej jednostki modułowej.
2. Cele kształcenia tej jednostki modułowej.
3. Materiał nauczania (rozdział 4) który umożliwia samodzielne przygotowanie się do wykonania ćwiczeń 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.
4. Zestaw pytań sprawdzających Twoje opanowanie wiedzy i umiejętności z zakresu całej jednostki. Po przerobieniu materiału spróbuj zaliczyć sprawdzian z zakresu jednostki modułowej.

Jednostka modułowa „Rozpoznawanie materiałów stosowanych w systemach suchej zabudowy wewnątrz”, 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 „Rozpoznawanie materiałów stosowanych w systemach suchej zabudowy wewnątrz” powinieneś umieć:

- stosować terminologię budowlaną,
- odczytywać i interpretować rysunki budowlane,
- posługiwać się dokumentacją budowlaną,
- rozpoznawać elementy konstrukcyjne budynku,
- zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymogami ergonomii i przepisami bhp,
- transportować materiały budowlane,
- korzystać z różnych źródeł informacji.

3. CELE KSZTAŁCENIA

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- rozpoznać płyty kartonowo-gipsowe do montażu na sucho,
- rozpoznać płyty gipsowo-włókienne do montażu na sucho,
- rozpoznać profile stalowe do wykonywania suchej zabudowy,
- rozpoznać elementy montażowe stosowane w systemach suchej zabudowy,
- rozpoznać materiały uszczelniające i izolacyjne,
- określić fizyczne, chemiczne i mechaniczne właściwości płyt do montażu na sucho,
- określić parametry płyt do montażu na sucho,
- określić parametry profili stalowych stosowanych do montażu suchej zabudowy,
- przygotować zaprawy gipsowe stosowane do montażu suchej zabudowy,
- rozpoznać symbole i charakterystyki materiałów stosowanych do montażu suchej zabudowy oraz zastosować metody sprawdzania ich jakości,
- określić zastosowanie poszczególnych materiałów do montażu suchej zabudowy,
- zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska podczas prac z materiałami budowlanymi i oszczędnego ich wykorzystywania.

4. MATERIAŁ NAUCZANIA

4.1. Rodzaje, właściwości i oznaczanie gipsów. Dodatki do gipsów

4.1.1. Materiał nauczania

Gips pozyskany z naturalnego złoża jest, sprawdzonym od tysiącleci, czystym ekologicznie i przyjaznym człowiekowi materiałem budowlanym o znakomitych własnościach materiałowych i biologicznych.

Ponad 9 000 tys. lat temu mieszkańcy Ain Ghazal (czytaj: aingazal) w Jordanii (Bliski Wschód) używali wapna zmieszanego z niewypalonym, pokruszonym kamieniem wapiennym do przygotowania gipsu, który był na dużą skalę używany do pokrywania ścian, podłóg i palenisk w ich domach. Do dziś zachowały się budowle, do wznoszenia których używano zaprawy gipsowo-wapiennej. Babilończycy w budownictwie stosowali zmieszany gips, wapno i żużel. Monumentalne ruiny rzymskie świadczą o umiejętnym stosowaniu zapraw wapiennych i gipsowych.

Zastosowanie gipsu jako spoiwa odnotowano w Polsce po raz pierwszy w IX w.. Był on wtedy szeroko stosowany głównie we wczesnochrześcijańskim budownictwie sakralnym. Prawdopodobnie najstarszym zabytkiem tego typu są resztki murów pierwszej murowanej katedry w Gnieźnie. Również pierwszy kościół romański z podziemną kryptą gotyckiej kolegiaty w Wiślicy (wiek XI-XII) zawiera fragmenty wzniesione z gipsu. Jest to ornamentowa płyta w posadzce i zaprawa w murach.

W kościele św. Stanisława, wybudowanym około 1522 r. w Gnieźnie, do murowania fundamentów zastosowano zaprawę z gipsu zarobionego z wodą (bez piasku). Inne przykłady to sztukaterie w renesansowej farze w Kazimierzu Dolnym oraz w kościołach w Radzyminie Podlaskim, Zamościu i Lublinie.

Przemysł gipsowy w Polsce powstał w 1956 roku. Obecnie gips wydobywany jest w Małopolsce (Stawiany, Leszcze) i na Dolnym Śląsku (Lubichów, Nowy Łąd). Ze względu na ochronę środowiska naturalnego, coraz powszechniejsze staje się również wykorzystywanie w budownictwie tzw. gipsu syntetycznego, otrzymywanego w mokrych procesach odsiarczania produktów spalania węgla (elektrownie: Jaworzno, Opole i Bełchatów). Właściwości fizykochemiczne gipsu syntetycznego (zwanego inaczej reagips) są identyczne z naturalnym. Do atmosfery emitowanych jest rocznie około 2,9 mln ton SO₂, a niektóre źródła podają nawet wartość o wiele wyższą, rzędu 3,2 do 3,5 mln ton. Powstawanie przy elektrowniach instalacjach

utylicacji spalin i zakładów produkcji gipsu syntetycznego ma więc duże znaczenie ekologiczne, gospodarcze i techniczne.

Zużycie produktów gipsowych w Polsce jest ciągle o wiele mniejsze niż w innych krajach europejskich. Wynika to przede wszystkim z przywiązania rodzimego budownictwa do tradycyjnych technologii mokrych.

Gips jako mineral

Gipsy, czyli siarczany wapniowe, znane są od tysiącleci jako skały występujące w przyrodzie głównie jako:

- kamień gipsowy (gips dwuwodny - $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$),
- jego bardzo czysta drobnokrystaliczna odmiana alabaster, anhydryt (gips bezwodny CaSO_4)
- jako produkty wypalania kamienia gipsowego, czyli spoiwa gipsowe, w postaci głównie gipsu półwodnego ($\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$) i tzw. anhydrytu rozpuszczalnego (CaSO_4 III).

Do grupy gipsów zaliczamy również gipsy zwane syntetycznymi - produkty uboczne powstające w procesach przemysłowych.

Spojwa gipsowe są aktywne chemicznie i po wymieszaniu z wodą twardnieją dając tworzywo gipsowe o składzie odpowiadającym wyjściowemu gipsowi dwuwodnemu.

Możliwości stosowania gipsu są tak różnorodne, jak różnorodne są postacie jego występowania i przetwarzania. Ogólnie gips znajduje zastosowanie przede wszystkim w budownictwie i architekturze, ale jest niezastąpiony m.in. w sztukach pięknych, jako materiał rzeźbiarski, modelowy, dekoracyjny, w chirurgii i stomatologii, do wyrobu form w przemyśle ceramicznym, nawet w przemyśle motoryzacyjnym do wykonywania modeli samochodów przy opracowywaniu nowych kształtów karoserii. Dawniej, a i jeszcze niekiedy i dziś, stosowano gips w przemyśle chemicznym, papierniczym, spożywczym (m.in. do klarowania win), do wyrobu farb i lakierów, w rolnictwie jako środek nawożenia i użyźniania gleby. Gips daje w szczególności bardzo duże możliwości stosowania w budownictwie, wynikające m.in. z łatwości kształtowania wyrobów i ich powierzchni. Jest przy tym materiałem ekologicznie czystym, zdrowym, zapewniającym właściwe dla organizmu ludzkiego warunki higieniczne. Materiały gipsowe wraz z wapnem i ceramiką należą do najstarszych materiałów budowlanych wytwarzanych przez człowieka, o długiej tradycji stosowania w budownictwie. Wielowiekowe doświadczenia wykazały, że gips jest idealnym materiałem dla budownictwa, zwłaszcza mieszkaniowego. Przez budowlane materiały gipsowe należy ogólnie rozumieć spoiwa gipsowe i uzyskiwane z nich tworzywa gipsowe - przeważnie z zaczynów (rzadziej zapraw i betonów) odpowiednio przetwarzanych w procesach prefabrykacji lub bezpośrednio na budowie.

Materiały gipsowe stosuje się przede wszystkim wewnątrz budynków - jako materiały wykończeniowe, ale też do wznoszenia ścian, w tym również zewnętrznych. Są wykorzystywane na budowie w technologiach mokrych, głównie w postaci mieszanek fabrycznie przygotowanych (gipsy specjalne np. tynkarskie, szpachlowe, kleje gipsowe, wylewki na podkłady podłogowe) i mieszanek sporządzanych na miejscu budowy (zaprawy, gipsobeton), w szczególności jednak w postaci prefabrykatów. Gips jest doskonałym materiałem do produkcji różnego rodzaju prefabrykatów - płyt, pustaków, bloczków, elementów kształtowych w postaci detali i ozdób architektonicznych. Jest też niezastąpionym materiałem zdobniczym (sztukaterie, stiuki, rzeźby).

Obecnie, gdy poszukiwane są optymalne rozwiązania tzw. "budynku ekologicznego" - budynku, który nie niszczyłby ekosystemów, środowiska naturalnego, a jednocześnie byłby zdrowy dla człowieka - gips jest materiałem, który może zapewnić spełnienie tych wymagań. Budownictwo gipsowe ma wszelkie dane, by zaliczać je do ekologicznego i ekonomicznego.

Spoiva gipsowe - surowce i rodzaje spoiw

Tradycyjnym surowcem do produkcji spoiw gipsowych jest naturalny kamień gipsowy zawierający w 80 - 95% dwuwodnysiarczan wapniowy. W wyniku prażenia (wypalania) rozdrobnionego kamienia gipsowego w temperaturze 160 - 180°C powstaje spoiwo, materiał wiążący, zawierający głównie gips półwodny, a także pewne ilości innych faz mineralnych (anhydryt rozpuszczalny CaSO_4 III, anhydryt nierozpuszczalny CaSO_4 II) - zależnie od urządzeń prażalniczych i prowadzenia procesu termicznego. Do produkcji spoiw gipsowych stosowane są też ostatnio dwuwodne siarczan wapniowy syntetyczny, jak gips dwuwodny z instalacji odsiarczania spalin metodą mokrą wapniową. Powstający w tych instalacjach gips różni się od gipsu naturalnego postacią występowania (bardzo drobne uziarnienie) i strukturą krystaliczną. Przeróbka jego na spoiwo budowlane wymaga odpowiedniego przygotowania, jak też specjalnie dostosowanych urządzeń.

W budownictwie ogólnie stosowanym spoiwem gipsowym jest gips budowlany o właściwościach odpowiadających wymaganiom normy PN-B- 30041:1997, wytwarzany w dwóch odmianach:

- GB-G, gips gruboziarnisty - przeznaczony do produkcji prefabrykatów oraz wyrobu zapraw tynkarskich i gipsobetonów,
- GB-D, drobnoziarnisty - stosowany szczególnie do robót zdobniczych i sztukaterii, do specjalnych elementów budowlanych i jako spoiwo do zapraw.

Spoiwami gipsowymi znormalizowanymi są też gipsy specjalne o ukierunkowanym przeznaczeniu, w skład których wchodzi produkty prażenia gipsu dwuwodnego oraz odpowiednie dodatki mineralne i regulujące czas wiązania i właściwości stwardniałego tworzywa, a których charakterystyka i wymagania podane są w normie PN-B-30042:1997.

Stosowaniu materiałów gipsowych w praktyce budowlanej powinna towarzyszyć szczególnie dobra znajomość ich właściwości i odpowiednia kultura stosowania., umożliwiającą pełne wykorzystanie zalet tego tworzywa. Możliwości szerokiego stosowania gipsu w budownictwie wynikają z wielu korzystnych właściwości tego materiału.

Spojwa gipsowe są materiałami czystymi ekologicznie, o krótkim czasie wiązania i twardnienia, a więc szybko sprawnymi, pozwalającymi szybko i łatwo wykonywać roboty budowlane, wytwarzać elementy budowlane różnych wymiarów, tworzyć dowolne kształty. Zaletą ich jest biała barwa, możliwość uzyskiwania gładkich powierzchni, a także wzorów dekoracyjnych. Tworzywa gipsowe są lekkie, o dobrej izolacyjności cieplnej i dźwiękochłonności, dobrej akumulacji ciepła, małej higroskopijności (takiej jak dobrze wypalona cegła ceramiczna), są ognioodporne, a stwardniałe wykazują mrozoodporność, o wystarczającej wytrzymałości mechanicznej. Cechami niekorzystnymi są bez wątpienia: duża nasiąkliwość wodą i podciąganie kapilarne wody (np. tam gdzie nie ma izolacji przeciwwilgociowej), spadek wytrzymałości przy zawilgoceniu, mała odporność na uderzenia. Właściwości te należy uwzględniać przy stosowaniu materiałów gipsowych.

Na szczególne podkreślenie - zwłaszcza w obecnych czasach zanieczyszczenia atmosfery i środowiska naturalnego m.in. w wyniku stosowania niektórych materiałów budowlanych - zasługuje zdrowotne oddziaływanie materiałów gipsowych, wyrażające się zwłaszcza poprzez tworzenie odpowiednich dla organizmu człowieka warunków higieniczno - wilgotnościowych pomieszczeń, czyli właściwego mikroklimatu w budynkach. Dzieje się to dzięki posiadanym przez materiały gipsowe zdolnościom regulacji wilgotności. Charakteryzując się bowiem stosunkowo niską higroskopijnością, tj. pochłanianiem wilgoci z powietrza, tworzywa te łatwo "oddają" jej nadmiar w bardziej suchym okresie i wyrównują poziom wilgotności powietrza w pomieszczeniu. Właściwość ta zapobiega również powstawaniu zjawiska tzw. zimnej przegrody i skraplaniu się pary wodnej. Zdrowotność tworzyw gipsowych wyraża się również brakiem występowania w nich pierwiastków promieniotwórczych, a więc brakiem zagrożenia zdrowia przez radioaktywność.

W obecnych warunkach wprowadzania w budownictwie wielu nowych materiałów i technologii budowlanych stosowanie materiałów gipsowych jest niezwykle istotne dla poprawy stanu zdrowotności społeczeństwa.

Zakres stosowania materiałów gipsowych w budownictwie może dotyczyć stosowania bezpośrednio na budowie jako zaczyny i zaprawy gipsowe do robót wykonywanych na mokro, jak tynkowanie, szpachlowanie, wylewanie podkładów podłogowych, łączenie i osadzanie elementów, prace dekoracyjne (np. stiuki, sztukaterie), wyprawy np. odporne ogniowo lub ekranujące od pól elektromagnetycznych, ściany monolityczne;

Zaczyny gipsowe to mieszaniny wody i gipsu z opóźniaczami opóźniającymi wiązanie i innymi dodatkami. Zaczyny gipsowe są stosowane głównie do produkcji najróżniejszych elementów gipsowych, np. płyt gipsowo-kartonowych. Natomiast gipsowe zaprawy budowlane, również jako mieszaniny wody i gipsu z opóźniaczami i dodatkami wypełniającymi (zmielone kruszywo), stosuje się do łączenia elementów przegród budowlanych, wypełniania spoin, ochrony elementów budynków przed wpływami zewnętrznymi przez pokrycie tynkiem i nadanie tym elementom specyficznych właściwości, np. ogniochronnych.

Zakres stosowania materiałów gipsowych w budownictwie może dotyczyć również stosowania do prefabrykacji (wstępnego przygotowania) elementów gipsowych w zakładach przemysłowych, głównie z zaczynów, rzadziej z zapraw. Takie zastosowanie obejmuje wyroby mało wymiarowe, jak płyty i pustaki ściennie, stropowe, wyroby dekoracyjne, dźwiękochłonne, elementy sztukaterii itp., a także wyroby o większych wymiarach, jak płyty gipsowo-kartonowe (g-k) o wysokości kondygnacji.

Warto zauważyć, że dzięki wprowadzaniu o sprzedaży gotowych mieszanek gipsowych (tynkarskich, podłogowych itp.) wraz z odpowiednim sprzętem mechanicznym oraz opracowanie systemów suchej zabudowy wewnątrz wykorzystujących płyty gipsowo-kartonowe, systematycznie wzrasta stosowanie gipsu w budownictwie.

Ze względu na fizyko-chemiczne cechy gipsu przeważa wykorzystanie gipsu jako materiału wykończeniowego wewnątrz budynków. Wpływają na to szczególnie zdrowotne właściwości gipsu, a także jego wrażliwość na zawilgocenie. Największe zastosowania mają tu płyty gipsowo-kartonowe w różnych odmianach i systemach zabudowy wewnątrz oraz płyty ściennie typu ProMonta. Jako materiał do wewnątrz wyroby gipsowe są używane: do

- obudowy i wykańczania ścian, sufitów, dachów skośnych (płyty g-k, płyty dekoracyjne i dźwiękochłonne, poprawiające akustykę pomieszczeń np. rezonansowe, zaprawy tynkarskie, stiuki, sztablatury, detale architektoniczne itp.)
- budowy ścian działowych (systemy płyt g-k, płyty Pro Monta),
- wykonywania podkładów podłogowych pod posadzki (wylewki anhydrytowe i gipsowe na mokro oraz w postaci gotowych płyt),
- obudowy przeciwogniowej np. konstrukcji stalowych (kształtki gipsowe, natrysk).

Znacznie mniejsze jest wykorzystanie gipsu w zastosowaniach konstrukcyjnych.

Na trwałość rozwiązań konstrukcyjnych rzutuje w pierwszej kolejności odporność mechaniczna materiału - przyjęto, że wytrzymałość tworzyw gipsowych i gipsobetonów, uwzględniająca spadek ich wytrzymałości w stanie zawilgocenia, jest dostateczna, aby dopuścić te materiały do budowy ścian nośnych budynków niskich (jednopiętrowych). Wymagania w zakresie odporności mechanicznej nie stanowią tak podstawowego problemu przy stosowaniu elementów gipsowych do wypełniania ścian np. w budynkach o konstrukcji szkieletowej. Współczesne budownictwo mieszkaniowe, poszukując ekonomicznych (energooszczędnych) i ekologicznych rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych coraz bardziej interesuje się wyrobami gipsowymi i systemami budynków gipsowych. W Polsce obiekty budowlane z gipsu mają już swoją dość długą tradycję. Znanych jest w budownictwie polskim kilka systemów wznoszenia budynków gipsowych w rozwiązaniach szkieletowych (żelbet, stal lub drewno) lub bezszkieletowych - stosujących pustaki drobnowymiarowe o różnych kształtach, także z wkładkami termoizolacyjnymi lub docieplane wylewanym na budowie pianogipsem. Najbardziej znane, a obecnie zapominane, to: system R, system KR, SOVA-system, Eko-Gips. Spoiwa gipsowe cechują się niewielkim stopniem przewodności cieplnej oraz wysoką przepuszczalnością pary wodnej. Przeciwdziałają one tym samym zmniejszeniu wartości termoizolacji, mogącej nastąpić poprzez wpływ wilgoci. Gips to również budowlany materiał niepalny, mający zastosowanie w ochronie przeciwogniowej. Warstwa 2 cm gipsu ma odporność ogniową ok. 20 minut. Niewielka przewodność powierzchniowa naturalnego gipsu zapobiega gromadzeniu się ładunków elektrostatycznych na otynkowanych czy z naniesioną gładzią powierzchniach. Dlatego też powierzchnie te pokryte warstwą naturalnego gipsu nie przyciągają kurzu.

Gips, ze względu na znaczną ilość (do 60%) makroporów oraz niski poziom oporu dyfuzyjnego może wchłonać wiele nadmiarowej wilgoci z powietrza w pomieszczeniu i oddać bardzo szybko z powrotem przy obniżaniu wilgotności. W ten sposób gips optymalnie stwarza i reguluje mikroklimat w naszych pomieszczeniach mieszkalnych, biurowych i przemysłowych. Ekolodzy zwracają uwagę na małą energochłonność produkcji spoiw gipsowych – zaledwie 1600 C podczas procesu prażenia rozdrobnionego kamienia gipsowego podczas produkcji materiałów wiążących. Co ważniejsze gips, w porównaniu do innych materiałów budowlanych zawiera o wiele niższe ilości pierwiastków promieniotwórczych. Dla przykładu cegła ceramiczna zawiera 667 Bq/kg pierwiastka K-40, beton komórkowy 200 a gips przemysłowy tylko 40 Bq/kg.

W zależności od rodzaju konstrukcji budynku oraz technologii wykończenia wnętrz, sposobu ogrzewania i skuteczności wentylacji stwarzamy sobie określony mikroklimat w użytkowanych przez nas pomieszczeniach. Bardzo pomocne i efektywne w stwarzaniu właściwego, przyjaznego ludziom mikroklimatu są tworzywa gipsowe wykonane na bazie spoiw gipsowych: sucha zabudowa wnętrz, tynki gipsowe, ścianki z bloczków gipsowych.

W trakcie wiązania zaprawy gipsowej (w prefabrykacjach bądź mokrych tynkach) część wody zostaje związana ze strukturą cząsteczek gipsu, a reszta odparowuje w czasie wysychania, tworząc małe puste przestrzenie, nazywane makroporami. Właśnie te puste makropory, są elementem "pracującym" na rzecz tworzenia właściwego mikroklimatu. Przy nadmiarze wilgoci w pomieszczeniu wchłaniają ją a przy wysychaniu szybko oddają ją otoczeniu. Podatność na pochłanianie wilgoci jest cechą charakterystyczną wielu materiałów budowlanych, zazwyczaj niekorzystną, jednakże pochłaniać wilgoć, by potem łatwo i szybko zwrócić ją otoczeniu, potrafią tylko tworzywa gipsowe.

W dzisiejszych czasach, gdy poszukiwane są optymalne rozwiązania tzw. "budynku ekologicznego" - budynku, który nie niszczyłby ekosystemów, środowiska naturalnego, a jednocześnie byłby zdrowy dla człowieka - gips jest materiałem, który może zapewnić spełnienie tych wymagań. Budownictwo gipsowe ma wszelkie dane, by zaliczać je do ekologicznego, ekonomicznego i przyjaznego człowiekowi.

Rynek materiałów budowlanych pochodzenia gipsowego to: płyty gipsowo - kartonowe, spoiwa gipsowe (tynki, masy, kleje, gipsy), bloki, pustaki, wylewki podłogowe. W Polsce w 2009 roku szacunkowe zużycie gipsu w budownictwie wyniosło około 4,0 mln ton, w tym: gips naturalny 1,56 mln ton a gips syntetyczny 2,5 mln ton. (dane wg PSG)

W 2005 roku zużyto na świecie prawie 7 miliardów m² płyt gipsowo-kartonowych. Ponad połowa z tej ilości sprzedana została w Ameryce Północnej, co daje w USA zużycie ponad 10 m² na głowę. W Europie i Japonii zużycie to jest niższe i kształtuje się na poziomie 3 m² per capita. W Polsce natomiast na poziomie trochę ponad 2 m² na głowę.

4.1.2. Pytania sprawdzające

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

- 1) W jakim rejonie świata najwcześniej stosowano gips w budownictwie?
- 2) Gdzie w Polsce wydobywany jest gips?
- 3) Jak powstaje reagips?
- 4) Jakie są podstawowe zastosowania gipsu w gospodarce?
- 5) Dlaczego gips uznawany jest jako materiał do zastosowań wewnątrz budynku?
- 6) Jaka jest higroskopijność gipsu?

7) Jakie jest zastosowanie gipsu w budownictwie (wymień 5 zastosowań)?

4.1.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Rozpoznaj przygotowane próbki rodzajów gipsu i dopasuj do nich podane nazwy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Nauczyciel przedstawi Ci 4 próbki gipsu. Twoim zadaniem jest dopasowanie przygotowanych na kartkach nazw do każdej z próbek i przedstawienie ich nauczycielowi.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura z rozdziału 6 poradnika dla ucznia,
- kartki z nazwami rodzajów gipsu (gips dwuwodny, alabaster, gips półwodny, anhydryt rozpuszczalny (CaSO₄ III)).
- próbki gipsu.

Ćwiczenie 2

Przedstaw, na podstawie podanych słów - haseł, kolejne etapy produkcji gipsu.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z właściwościami gipsu (materiał nauczania rozdz. 4),
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) ułożyć otrzymane od nauczyciela elementy,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 5) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- blok techniczny formatu A4,
- przybory kreślarskie,
- literatura z rozdziału 6 poradnika dla ucznia.

Ćwiczenie 3

Zaznacz na przedstawionym, schematycznym rysunku domu jednorodzinnego z przekrojem wewnętrznym, te jego elementy, które mogą być wykonane z zastosowaniem gipsopochodnych materiałów budowlanych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Nauczyciel przedstawi Ci schematyczny rysunek domu jednorodzinnego. Twoim zadaniem jest zaznaczenie znakiem X tych elementów budynku, które mogą być wykonywane z materiałów budowlanych wyprodukowanych z zastosowaniem gipsu.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura z rozdziału 6 poradnika dla ucznia,
- schematyczny rysunek domu z przekrojem wewnętrznym.

Ćwiczenie 4

Z dostarczonej w pojemniku wody oraz oddzielnie worku mieszanki gipsowej przygotuj zaprawę gipsową.

Sposób wykonania ćwiczenia

Nauczyciel przekaze ci pojemnik z wodą oraz próbkę suchej mieszanki gipsowej. Przy pomocy szpachli wymieszaj oba składniki aż do uzyskania jednolitej masy o konsystencji gęstej śmietany.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura z rozdziału 6 poradnika dla ucznia,
- woda i gotowa mieszanka gipsowa,
- kuweta i szpachla metalowa mała.

4.1.4. Sprawdzian postępów

	Tak	Nie
Czy potrafisz:		
1) wskazać miejsca wydobycia gipsu w Polsce ?
2) rozróżnić podstawowe cechy fizyko-chemiczne gipsu?
3) wymienić pięć zastosowań gipsu w budownictwie?
4) wyjaśnić co to jest gips syntetyczny?
5) podać sposób produkcji gipsu z kamienia gipsowego?
6) podać chemiczny wzór gipsu?
7) przygotować zaprawę gipsową?

4.2. Rodzaje płyt stosowanych w systemach suchej zabudowy. Płyty gipsowo-kartonowe. Płyty gipsowo-celulozowe.

4.2.1. Materiał nauczania

Historia płyty gipsowo - kartonowej

Historia powstania współczesnej płyty gipsowo-kartonowej sięga końca XIX wieku i jest nierozdzielnie związana z amerykańskim przedsiębiorcą i wynalazcą noszącym nazwisko Augustine Sackett (czyt. *Augustyn Sacket*), który powszechnie uważany jest za "ojca" współczesnej płyty gipsowo-kartonowej. Należy jednak pamiętać o jego wspólniku, niejakim Fred L. Kane (czyt. Fred El Kein). W 1890 roku Sackett i Kane ulepszyli dotychczasowy produkt, który do roku 1884 wytwarzany był ze smoły węglowej obłożonej słomianym papierem. Pierwotnie płyta Sacketta była używana do montażu opakowań transportowych dla dużych paczek - dziś możemy mówić o swego rodzaju kontenerach. Jednak Sackett chciał dalej rozwijać swój pomysł, tak aby jego płyta mogła być używana na ścianach i sufitach. Anegdota mówi, iż Kane zasugerował zamianę słomianego papieru na szary papier i użycie gipsu zamiast smoły. To był początek obecnie stosowanych płyt gipsowo-kartonowych. Sackett w 1894 roku opatentował swój wynalazek i rozpoczął produkcję.

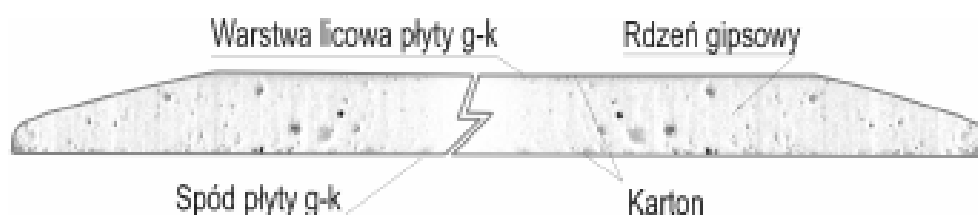
Od momentu udoskonalenia płyty gipsowo-kartonowej oraz samego procesu produkcyjnego przez Sackett'a, przemysł gipsowy oparty był na istnieniu ponad 40 producentów. Wielu z nich produkowało i sprzedawało również wapno, używane jako tradycyjny składnik płyty gipsowo-kartonowej. Już w 1880 roku odkryto, iż poprzez dodawanie odpowiednich środków chemicznych (opóźniaczy) można regulować właściwości chemiczne gipsu. W 1901 roku, 17 z 40 firm produkujących płytę gipsowo-kartonową połączyło się w jedną firmę pod nazwą USG. W następnym roku do grupy dołączyło 20 następnych firm. W 1909 roku USG odkupiło od Sackett'a firmę pod nazwą "SACKETT PLASTER BOARD". Płyta gipsowo-kartonowa zawitała na europejskich placach budowy na początku XX wieku. Pierwszą fabrykę w Europie wybudowano w 1917 roku, w Anglii.

Jednym z najważniejszych wydarzeń w historii gipsu było przygotowanie formuły składu ulepszonej płyty gipsowo-kartonowej, w której zastosowano rdzeń ze zmielonego papieru gazetowego. Nowością było w tym rozwiązaniu zastosowanie w rdzeniu napowietrzonego krochmalu - dzięki temu płyta była lżejsza i wytrzymalsza. To było przełomowe odkrycie, które doprowadziło do uruchomieniu w latach 20-tych XX wieku produkcji nowoczesnych płyt gipsowo-kartonowych pod szyldem Korporacji Delaware (czytaj: delal'er).

W Polsce pierwsze płyty gipsowo-kartonowe wyprodukowano pod koniec lat 50. Nazywano je wówczas suchym tynkiem. Materiał ten stanowił w owych czasach surogat wewnętrznych tynków cementowo-wapiennych. Nie wytwarzano wówczas żadnych akcesoriów i materiałów pomocniczych do montowania płyt. Jakość produktu była niska, dlatego zrodziła się wtedy negatywna opinia o płytach. Zmiany nadeszły w latach 90-tych. Wtedy, w ciągu 10 lat, zużycie płyt gipsowo-kartonowych na głowę mieszkańca wzrosło w Polsce z 0,18 mkw. w 1993 roku do prawie 2 mkw. w 2002 roku.

Produkcja płyt g-k

Płyty gipsowo-kartonowe powstają na skutek połączenia rdzenia gipsowego z okładzinami z kartonu. W płytach g-k gips skutecznie przejmuje naprężenia ściskające, natomiast jego wytrzymałość na rozciąganie jest wielokrotnie mniejsza. Rolą kartonu jest przejmowanie naprężeń rozciągających. Powstały w ten sposób ustrój pracuje podobnie do żelbetu, w którym beton (gips) przejmuje ściskanie a pręty zbrojenia (karton) rozciąganie.

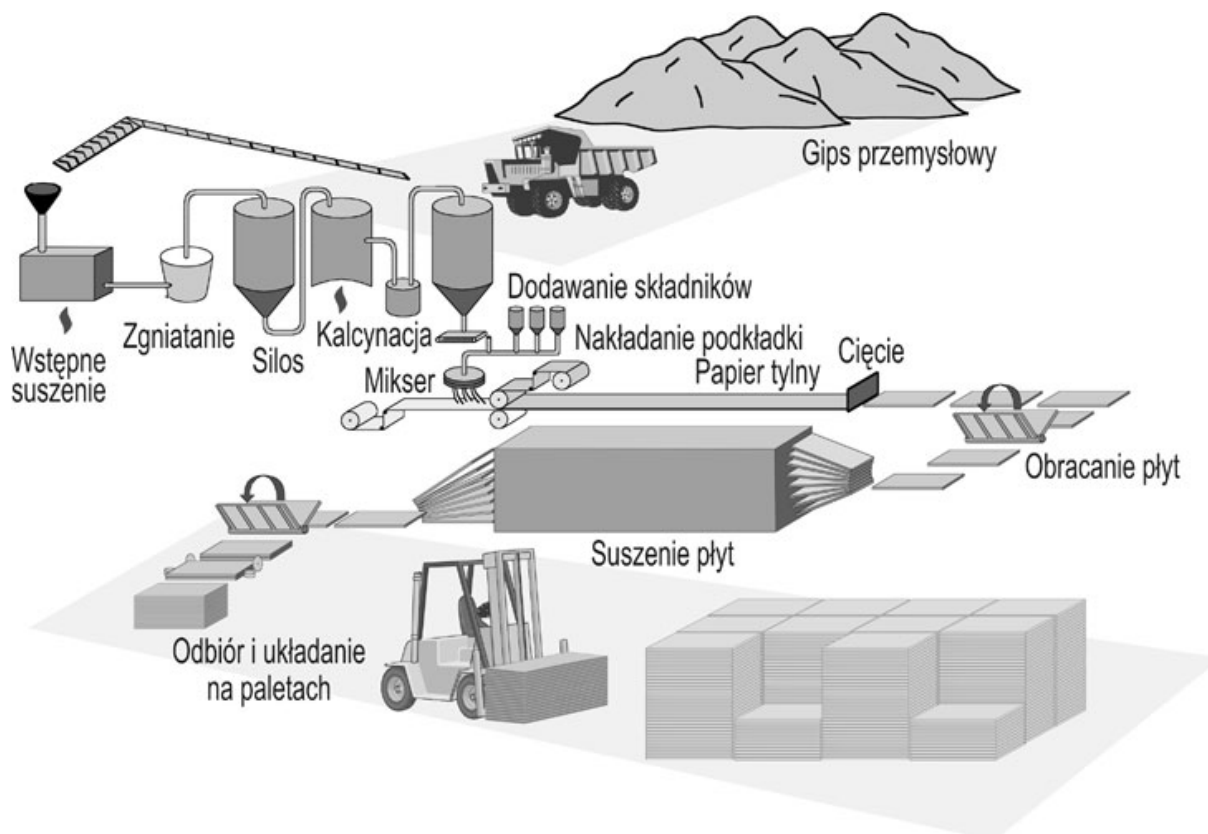


Rys. 1 Przekrój poprzeczny płyty g-k.

Gips jest tworzywem o porowatej strukturze i wysokim podciąganiu kapilarnym wody. Od bardzo dawna znana jest i ceniona zdolność gipsu do regulacji wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniu. Zdolność ta wynika ze wspomnianej wcześniej chłonności wody oraz z unikalnej wśród materiałów budowlanych zdolności szybkiego wysychania poprzez jej odparowanie. To zjawisko zachodzi w gipsie wtedy, kiedy wilgotność względna powietrza obniża się. To dzięki tej właściwości gipsu w pomieszczenia, w których go zastosowano panuje dobrym mikroklimat o ustabilizowanej wilgotności względnej powietrza.

Inną cechą gipsu (czyli wykryształizowanego siarczanu wapnia z udziałem dwóch cząsteczek wody) jest zdolność utrzymywania w czasie pożaru temperatury powierzchni ściany czy sufitu w okolicy 120⁰C aż do momentu odparowania całej, krystalicznie związanej wody. Cecha ta jest wykorzystywana przy budowie zabezpieczeń ogniowych z wykorzystaniem płyt g-k.

Karton stanowi warstwę okładzinową na powierzchni płyty g-k. Zadaniem jego jest przejmowanie naprężeń rozciągających powstałych przy zginaniu płyty. Karton jest produkowany w formie wstęgi wyciąganej z pulpy celulozowej. Ze względu na metodę produkcji ilość włókienek celulozy równoległych do długości wstęgi jest zdecydowanie większa aniżeli w innych kierunkach. Karton pokrywa obydwie strony płyty oraz dwie krawędzie podłużne natomiast krawędzie poprzeczne nie są obłożone kartonem.



Rys. 2 Schemat produkcji płyt gipsowo-kartonowych

1. Gips dostarczany do fabryki ma wilgotność ok. 10%.
2. W procesie prażenia (kalcynacji, tj. odciągania wody) powstaje półwodny siarczan wapnia.
3. W mikserze następuje połączenie półwodnego siarczanu wapnia, wody oraz dodatków uszlachetniających (modyfikujących).
4. Na taśmie pomiędzy dwiema wstęgami kartonu formowany jest rdzeń gipsowy, który w połączeniu z kartonem tworzy płytę g-k.
5. Specjalne urządzenia tną wstęgę na żądany wymiar.
6. Płyty są suszone w suszarni i pakowane na palety.

W czasie produkcji płyt gipsowo-kartonowych stosuje się szereg dodatków do gipsu, które decydują o cechach gotowych płyt. Dla zwiększenia odporności płyt na działanie ognia dodawane jest cięte włókno szklane. Aby umożliwić stosowanie płyt w pomieszczeniach

o okresowo podwyższonej wilgotności do rdzenia gipsowego dodaje się środki hydrofobowe zmniejszające nasiąkliwość. Przy równoczesnym dodawaniu substancji hydrofobowych i włókna szklanego uzyskuje się płyty o podwyższonej odporności na działanie ognia i o zmniejszonej chłonności wilgoci.

Płyty gipsowo-kartonowe (płyty g-k)

Polska Norma PN-EN 520:2006 (poprzednio obowiązywała norma PN-B-79405:1997) obejmuje swoim zakresem, między innymi, płyty o następujących wymiarach:

- grubość 6,5; 9,5; 12,5; 15,0; 18,0 mm;
- szerokość: 600; 625; 900; 1200 i 1250 mm.

Typowa długość: od 2000 do 4000 mm lecz dopuszczalne są i inne długości.

Wyróżniane są następujące typy płyt gipsowo-kartonowych:

Typ A - płyta standardowa do stosowania w pomieszczeniach o wilgotności względnej powietrza nie większej niż 70%;

Typ H2 - płyta impregnowana o podwyższonej odporności na działanie wilgoci, do stosowania w pomieszczeniach o wilgotności względnej powietrza do 70%. Stosowana również w pomieszczeniach o wilgotności powietrza do 85% jednak okres takiej wilgotności nie powinien przekraczać 10 godzin na dobę. Płyta H2 ma ograniczoną nasiąkliwość (do 10%), uzyskaną poprzez dodanie do rdzenia gipsowego środków hydrofobowych. Karton od strony licowej zwykle ma kolor zielony.

Typ F - płyta ognioochronna, przeznaczona do budowania przegród klasyfikowanych pod względem odporności ogniowej. Posiada dodatek włókien szklanych poprawiających spójność rdzenia gipsowego przy działaniu wysokich temperatur. Przewidziana do stosowania w pomieszczeniach o wilgotności względnej powietrza nie większej niż 70%.

Typ DF - płyta ognioochronna przeznaczona do budowania przegród klasyfikowanych pod względem odporności ogniowej. Posiada dodatek włókien szklanych poprawiających spójność rdzenia gipsowego przy działaniu wysokich temperatur. Przewidziana do stosowania w pomieszczeniach o wilgotności względnej nie większej niż 70%. Płyta typu DF dodatkowo charakteryzuje się kontrolowaną gęstością rdzenia gipsowego - minimum 800 kg/m³ (minimum 10kg/m²) dla płyt o grubości 12,5 mm. Karton od strony licowej może mieć kolor różowy.

Typ FH2 - płyta ognioochronna i impregnowana, łączy w sobie cechy płyt odpowiednio typu F i typu H2.

Typ DFH2 - płyta ognioochronna i impregnowana, łączy w sobie cechy płyt typu DF (GKF) i typu H2 (GKBI).

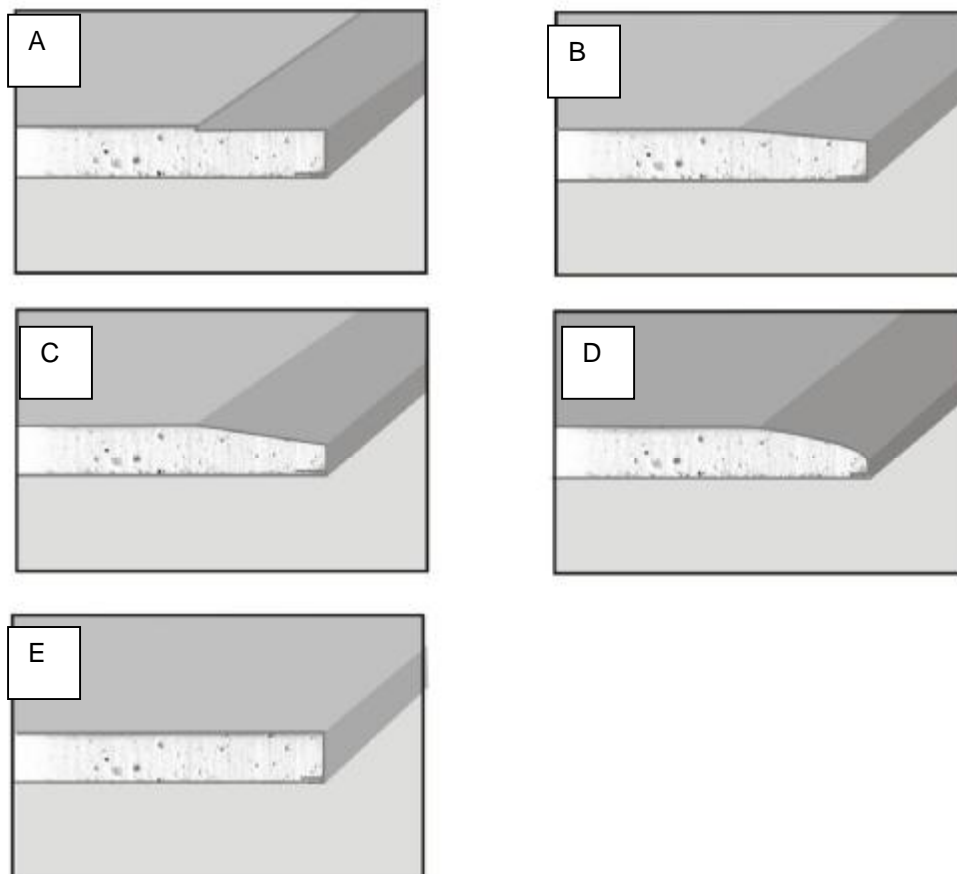
Norma przewiduje jeszcze inne typy płyt gipsowo-kartonowych.

Jedną z odmian płyt g-k są płyty gipsowo-włóknowe. Do ich produkcji stosuje się rozdrobnioną celulozę, wypełniacze oraz spoiwo, którym jest gips. Znajdują zastosowanie głównie w budownictwie szkieletowym, ale nie tylko.

Płyty gipsowo-włóknowe produkowane są z gipsu syntetycznego lub naturalnego oraz rozdrobnionego papieru makulaturowego w stosunku 80% do 20%. Składniki mieszane są ze sobą, a następnie nasączane wodą i prasowane pod wysokim ciśnieniem. Taką płytę budowlaną używa się do suchej zabudowy wewnątrz. Cechuje ją jednorodna struktura materiału, w którym włókna celulozowe pełnią funkcję zbrojenia. Różni to ją od płyty gipsowo-kartonowej, w której element nośny płyty stanowi zewnętrzna warstwa - karton. Jednorodna struktura płyty gipsowo-włóknowej ułatwia obróbkę materiału oraz montaż wykonywanych z niej konstrukcji. Użycie wkrętów, gwoździ czy pneumatycznie wbijanych klamer nie stanowi zagrożenia dla krawędzi płyt. Płytę cechuje duża wytrzymałość mechaniczna.

Odmiany krawędzi płyt g-k

Podłużne krawędzie płyt obłożone kartonem mogą być różnie kształtowane w zależności od przeznaczenia, sposobu spoinowania i preferencji.



Rys. 3. Typy krawędzi: (A) PRO, (B) NS, (C) KS, (D) KPOS, (E) KP

Polska Norma PN-EN 520:2006 przewiduje następujące rodzaje krawędzi:

KS - płyty o krawędzi spłaszczonej przystosowane są do ukrycia styków pomiędzy płytami, wymagają stosowania systemowych mas szpachlowych oraz taśmy zbrojącej spoinę.

NS - płyty o krawędzi spłaszczonej, odmiana krawędzi KS o mniejszym kącie spłaszczenia.

PRO – odmiana krawędzi KS o niskim i równoległym profilu spłaszczenia.

KPOS - płyty o krawędzi półokrągłej, spłaszczonej przystosowane są do szpachlowania styków pomiędzy płytami, mogą być spoinowane systemowymi masami szpachlowymi wraz z taśmą zbrojącą spoinę lub jedynie w przypadku krawędzi podłużnych specjalnymi, systemowymi masami szpachlowymi przeznaczonymi do stosowania bez taśmy.

KP - płyty o krawędzi prostej przeznaczone są do układania na styk bez szpachlowania ich połączeń.

Norma przewiduje jeszcze inne typy krawędzi.

Krawędzie cięte

Krawędzie cięte w płytach gipsowo-kartonowych uzyskane są w skutek przycinania fabrycznych płyt g-k. W miejscu cięcia ukazują się odsłonięty rdzeń gipsowy. Przed montażem takich docinanych fragmentów płyt g-k konieczne jest docięte krawędzie sfazować pod kątem około 45 stopni.

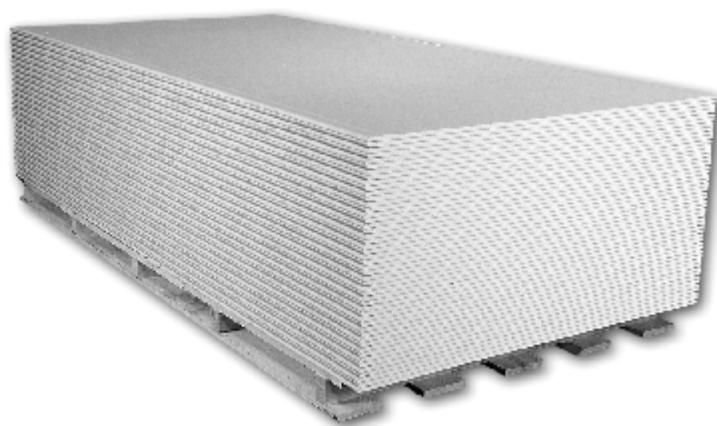
Transport i składowanie płyt g-k

Wysoką jakość wykończeniową wewnątrz w technologii suchej zabudowy można zapewnić stosując odpowiednie zasady postępowania z płytami g-k podczas ich transportu na plac budowy i w trakcie samego montażu.

1. Płyty g-k przenosimy krawędzią ciętą w pionie lub przewozimy na odpowiednio przystosowanych wózkach widłowych, paletach lub innych wózkach transportowych.
2. Płyty g-k powinny być składowane na płaskim podłożu, najlepiej palecie lub na podkładkach drewnianych rozmieszczonych maksimum co 35 cm.

Uwaga, nacisk 60 standardowych płyt g-k (paleta) na podłoże to około 600 kg/m².

3. Płyty gipsowo-kartonowe, kleje, szpachle i gipsy systemowe należy chronić przed zawilgoceniem. Nie wolno stosować płyt g-k zamoczonych lub zawilgoconych.



Rys. 4. Sposób składowania płyt g-k.

4.2.2. Pytania sprawdzające

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

- 1) Kto i kiedy wymyślił płytę gipsowo-kartonową?
- 2) Jak zbudowana jest płyta g-k?

- 3) Jakie są główne operacje przy produkcji płyt g-k?
- 4) Jakie są podstawowe typy płyt g-k?
- 5) Jakie podstawowe właściwości płyt g-k warunkują ich zastosowanie w budownictwie?
- 6) Jakie podstawowe rodzaje krawędzi występują w płytach g-k?
- 7) Jakich podstawowych zasad należy przestrzegać przy składowaniu płyt g-k na placu budowy.

4.2.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Opisz na przedstawionym przez nauczyciela rysunku proces produkcji płyt g-k.

Sposób wykonania ćwiczenia

Nauczyciel przedstawi Ci schematyczny rysunek procesu produkcji płyt g-k. Twoim zadaniem jest opisanie na rysunku kolejnych etapów produkcji i przedstawienie ich nauczycielowi.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura z rozdziału 6 poradnika dla ucznia,
- przybory kreślarskie,
- schematyczny rysunek procesu produkcji.

Ćwiczenie 2

Na przedstawionym przez nauczyciela rysunku nazwij rodzaje krawędzi płyt g-k dopisując przy każdej krawędzi jej prawidłową nazwę.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z opisami rodzajów krawędzi płyt g-k (materiał nauczania rozdz. 4.2.1),
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) uzupełnić przekazany przez nauczyciela rysunek,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 5) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- blok techniczny formatu A4,
- przybory kreślarskie,
- literatura z rozdziału 6 poradnika dla ucznia.

Ćwiczenie 3

W przedstawionej przez nauczyciela tabeli opisującej zalety typów płyt g-k dopasuj do każdego opisu nazwę typu płyty oraz możliwe jej zastosowanie w pracach wykończeniowych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Nauczyciel przedstawi Ci tabelę z opisami siedmiu typów płyt g-k. Twoim zadaniem jest podanie nazwy typu oraz przyporządkowanie do każdego z nich opisów zastosowań.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura z rozdziału 6 poradnika dla ucznia,
- rysunek tabeli,
- opisy zastosowań poszczególnych typów płyt g-k.

4.2.4. Sprawdzian postępów

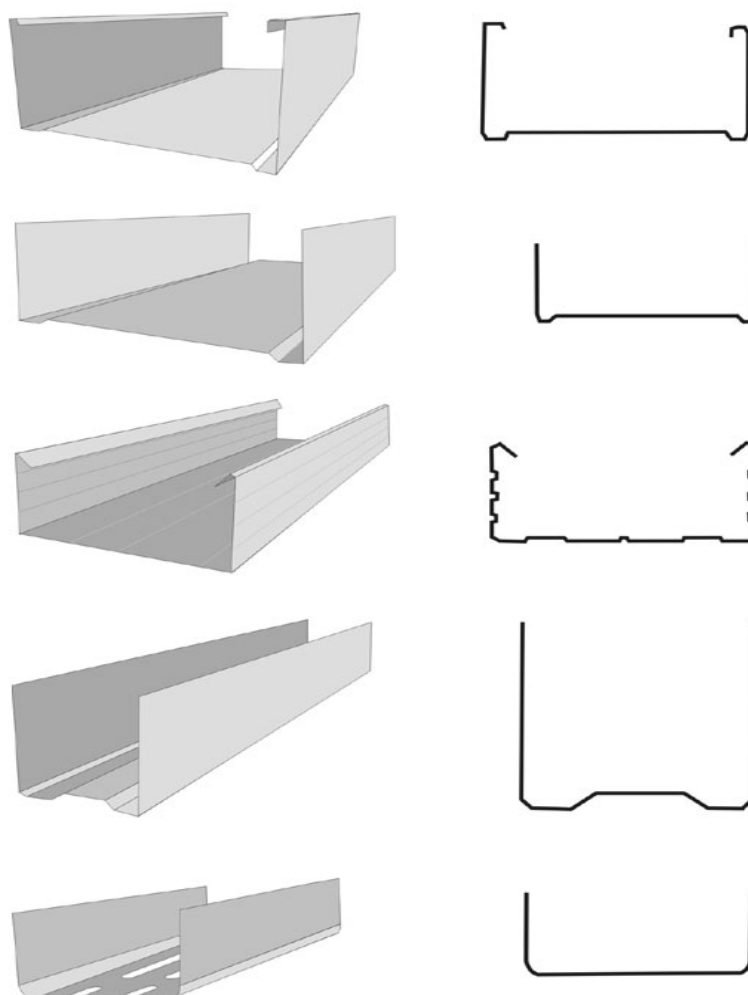
	Tak	Nie
Czy potrafisz:		
1) zaprezentować krótką historię powstania płyty g-k ?
2) rozróżnić typy płyt g-k?
3) wskazać różnice pomiędzy płytą typu A i typu F?
4) podać wyróżniający składnik płyty g-k typu H?
5) podać zasady wykonania krawędzi ciętej płyty g-k?
6) określić zastosowanie płyt g-k o różnych kształtach krawędzi?
7) wymienić podstawowe zasady składowania płyt g-k?

4.3. Profile stalowe i elementy montażowe do wykonywania suchej zabudowy

4.3.1. Materiał nauczania

Do wykonania ściany, sufitu, czy innej przegrody konieczne jest wybudowanie odpowiedniej konstrukcji (inaczej: rusztu). Do jej wykonania należy użyć specjalnych, systemowych profili stalowych, produkowanych z blachy stalowej zabezpieczonej antykorozyjnie (np. ocynkowanej), profilowanej na zimno. Producenci, będący dostawcami kompletnych systemów suchej zabudowy wewnątrz, oferują różne rodzaje profili. Profile systemowe produkowane są w oparciu o wymagania zawarte w normie PN-EN 14195 lub w obowiązujących aprobatach technicznych.

Metalowe elementy systemu suchej zabudowy, takie jak: profile stalowe, wkręty muszą być składowane pod zadaszeniem i chronione przed zawilgoceniem.



Rys. 5. Rodzaje profili stalowych ich przekroje, od góry: UW, CW, CD, UD, UA

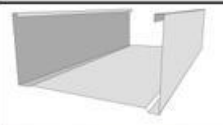
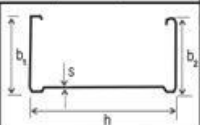
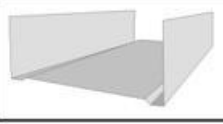
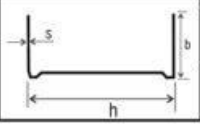
Wygląd, przekrój, nazwa i oznaczenie profilu		Wymiary i odchyłki wymiarowe, mm				
		h	b		s	
		CW 50 (C 50)	48,8±0,5	b ₁ = 50,0±0,5	b ₂ = 48,8±0,5	wg dokumentacji producentów SSZ
		CW 75 (C 75)	73,8±0,5			
		CW 100 (C 100)	98,8±0,5			
		UW 50 (U 50)	50,0±0,5	40,0±0,5		
		UW 75 (U 75)	75,0±0,5			
		UW 100 (U 100)	100,0±0,5			

Tabela 1. Profile stalowe ściennie (h- wysokość profilu - szerokość środka ceownika, b - szerokość pólek ceownika - w profilach „CW” szerokości pólki nie są jednakowe, s- grubość blachy)


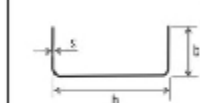
Wygląd, przekrój, nazwa i oznaczenie profilu		Wymiary i odchyłki wymiarowe, mm			
		h	b	s	
		UA 50	48,8±0,5	40,0±0,5	wg dokumentacji producentów SSZ
		UA 75	73,8±0,5		
		UA 100	98,8±0,5		

Tabela 2. Profil stalowe ościeżnicowy (h- wysokość profilu - szerokość środka ceownika, b - szerokość pólki ceownika, s- grubość blachy)

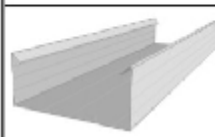
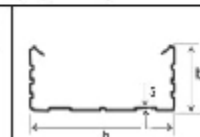
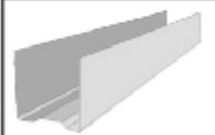

Wygląd, przekrój, nazwa i oznaczenie profilu		Wymiary i odchyłki wymiarowe, mm			
		h	b	s	
		CD 60	60,0±0,5	270±0,5	wg dokumentacji producentów SSZ
		UD	28,0±0,5	270±0,5	
					

Tabela 3. Profile stalowe sufitowe (h- wysokość profilu - szerokość środka ceownika, b - szerokość pólki ceownika, s- grubość blachy)

Profile systemowe dzielone są na trzy grupy:

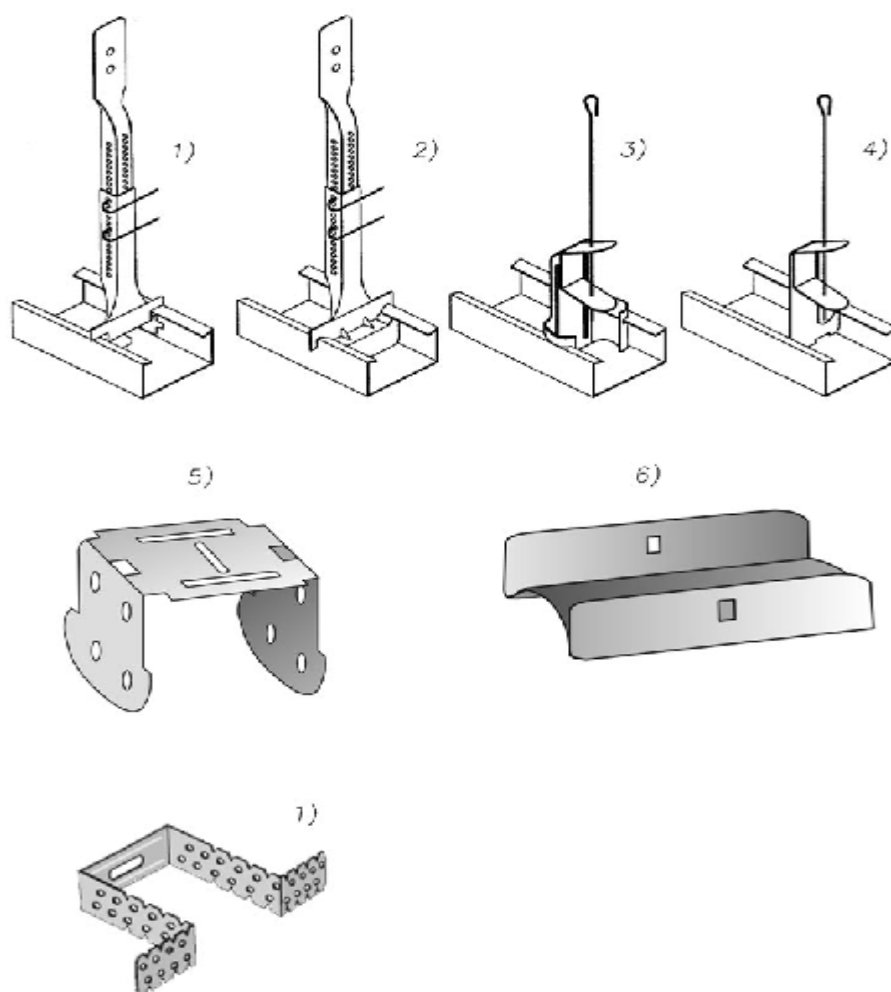
- profile ściennie przeznaczone do wykonywania konstrukcji lekkich szkieletowych ścian działowych, okładzin ściennych i przedścianek,
- profile sufitowe do wykonywania konstrukcji sufitów podwieszanych oraz okładzin ściennych, sufitowych i zabudowy poddaszy. W obu powyższych typach, grubość nominalna blachy stalowej profili ściennych i sufitowych wynosi 0,6 mm lub 0,55 mm, z tolerancją określoną przez dostawcę systemu,
- profile ościeżnicowe przeznaczone do osadzania drzwi w ścianach działowych oraz do wykonywania wzmocnień rusztu ścian w nietypowych rozwiązaniach. Zazwyczaj wykonane z blachy stalowej o grubości co najmniej 1,8 mm.

Przy zakupie profili należy zwrócić uwagę na grubość blachy i dostawcę systemów suchej zabudowy. Zastosowanie niesystemowych profili ze zbyt cienkiej blachy spowoduje utratę gwarancji systemowej na całe rozwiązanie (np. ścianę lub sufit) oraz utratę zdefiniowanych parametrów technicznych (takich jak odporność ogniowa, izolacyjność akustyczna i wytrzymałość mechaniczna).

Stosowanie profili o grubości nominalnej 0,5 mm wymaga opracowania odrębnego projektu technicznego uwzględniającego mniejszą sztywność profili.

Akcesoria

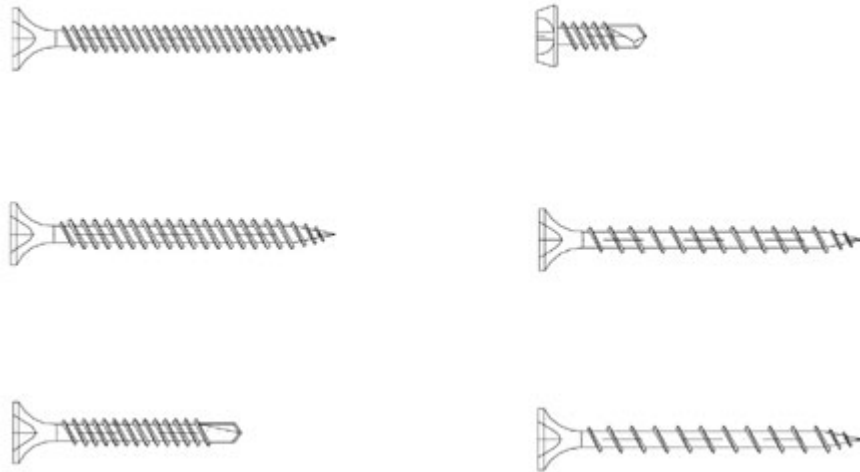
Akcesoria używane w systemach suchej zabudowy powinny pochodzić od jednego z czterech dostawców: Knauf, Lafarge, Norgips, Rigips. Do akcesoriów zaliczamy: wieszaki obrotowe, wieszaki noniuszowe, łączniki krzyżowe, łączniki wzdłużne, elementy ES, itp.



Rys. 6. Akcesoria, od lewej: (1) wieszak noniuszowy, (2) wieszak noniuszowy (3) wieszak obrotowy, (5) łącznik krzyżowy, (6) łącznik wzdłużny, (7) uchwyt ES

Wkręty

Zaliczamy do nich: blachowkręty, blachowkręty samonawiercające, wkręty do drewna. Wkręty używane w systemach suchej zabudowy powinny pochodzić od jednego z czterech dostawców: Knauf, Lafarge, Norgips, Rigips.



Rys. 7. Wkręty stosowane w suchej zabudowie wewnątrz, od lewej: blachowkręt 3,5 mm, wkręt do blachy 3,5 mm, blachowkręt 4,2 mm, wkręt do drewna 3,5 mm, wkręt do blachy 3,5 mm, wkręt do drewna 4,2 mm,

Potrzebne narzędzia do prac w technologii suchej zabudowy

Narzędzia stosowane powszechnie podczas pracy w technologii suchej zabudowy:

a) do cięcia płyty g-k używane są:

- nóż z wymiennym ostrzem;
- piła otwornica;
- piła płatnica;

b) do mieszania ręcznego systemowego gipsu szpachlowego używamy kielnię i wiadro plastikowe zaś do mechanicznego wolnoobrotową mieszarkę z mieszadłem;

c) do prawidłowego ustawienia mocowanych płyt g-k powszechnie stosowane są: łąta, poziomica laserowa lub tradycyjna, młotek gumowy;

d) do przykręcania płyt g-k najlepsza jest wkrętarka z regulacją głębokości wkręcania;

e) narzędzia do spoinowania płyt g-k to szpachelka, packa metalowa, papier ścierny lub siatka ścierna;

f) dodatkowo mogą być użyteczne:

- strug kątowy (fazowanie krawędzi płyt g-k);
- sznurek malarski (do trasowania).



Rys.8. Narzędzia i materiały stosowane w montażu suchej zabudowy

4.3.2. Pytania sprawdzające

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

- 1) Jakie są rodzaje i ich oznaczenia profili stalowych wchodzących w skład systemów suchej zabudowy?
- 2) Jakie są podstawowe parametry profili ściennych?
- 3) Jakie są podstawowe parametry profili sufitowych?
- 4) Jakie są podstawowe parametry profilu ościeżnicowego?
- 5) Na jakie parametry systemowego profilu stalowego należy zwrócić uwagę?
- 6) Jakie akcesoria stosowane są w systemach suchej zabudowy?
- 7) Jakie rodzaje wkrętów stosowane są w systemach suchej zabudowy?
- 8) Jakie podstawowe narzędzia stosowane są w suchej zabudowie wewnątrz?

4.3.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Rozpoznaj rodzaje profili stalowych stosowanych w suchej zabudowie.

Sposób wykonania ćwiczenia

Nauczyciel przedstawi Ci próbki profili stalowych. Twoim zadaniem jest podanie nazwy profilu oraz jego oznaczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura z rozdziału 6 poradnika dla ucznia,
- próbki profili stalowych
- przybory kreślarskie.

Ćwiczenie 2

Wypełnij przedstawioną przez nauczyciela tabelę o brakujące dane. Tabela prezentuje 11 rodzajów profili a na brakujących opisach należy dopisać wybrane parametry albo brakujące oznaczenia.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z opisami rodzajów profili stalowych (materiał nauczania rozdz. 4.3.1),
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) uzupełnić przekazany przez nauczyciela tabelę,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 5) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- blok techniczny formatu A4,
- przybory kreślarskie,
- literatura z rozdziału 6 poradnika dla ucznia.

Ćwiczenie 3

Nazwij przedstawione przez nauczyciela akcesoria stosowane w suchej zabudowie wewnątrz i opisz miejsce ich wykorzystania (ściana, sufit, poddasze).

Sposób wykonania ćwiczenia

Nauczyciel przedstawi Ci akcesoria. Twoim zadaniem jest podanie nazwy każdego z akcesoriów i przyporządkowanie do niego jednego z trzech zastosowań.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura z rozdziału 6 poradnika dla ucznia,
- akcesoria stosowane w suchej zabudowie,
- opisy zastosowań poszczególnych akcesoriów.

Ćwiczenie 4

Z przygotowanych narzędzi wybierz narzędzie, które pozwala na przycięcie profilu stalowego na żadaną długość.

Sposób wykonania ćwiczenia

Nauczyciel wskaże ci narzędzia stosowane w montażu systemów suchej zabudowy oraz fragment profilu UW. Twoim zadaniem jest odcięcie fragmentu profilu o długości 25 cm.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura z rozdziału 6 poradnika dla ucznia,
- narzędzia (nożyce, miarka) i profil UW

4.3.4. Sprawdzian postępów

	Tak	Nie
Czy potrafisz:		
1) wymienić podstawowe rodzaje profili stalowych stosowanych w systemach suchej zabudowy wewnątrz ?
2) rozróżnić oznaczenia profili stalowych ze względu na zastosowanie?
3) rozróżnić rodzaje profili po ich przekrojach ?
4) wskazać istotne parametry profilu ze względu na bezpieczeństwo użytkowania elementów suchej zabudowy wewnątrz?
5) wymienić akcesoria stosowane w suchej zabudowie wewnątrz?
6) określić zastosowanie poszczególnych akcesoriów
7) podać nazwy wkrętów stosowanych w suchej zabudowie wewnątrz?
8) określić zastosowanie poszczególnych wkrętów
9) wymienić podstawowe narzędzia?
10) określić zastosowanie poszczególnych narzędzi
11) przyciąć profil stalowy do żądanej długości?

4.4. Materiały do robót wykończeniowych w systemach suchej zabudowy. Materiały uszczelniające i izolacyjne stosowane w suchej zabudowie.

4.4.1. Materiał nauczania

Masy szpachlowe

Do spoinowania konstrukcyjnego i finiszowego połączeń pomiędzy płytami g-k oraz do wypełniania uszczelnień obwodowych na połączeniu ściany lub sufitu z konstrukcją budynku należy stosować systemowe masy szpachlowe.

Systemowe masy szpachlowe oferowane są przez dostawców kompletnych systemów suchej zabudowy. Masy te produkowane są w oparciu o wymagania zawarte w normie PN-EN 13963.

Wyróżniamy 4 typy mas szpachlowych:

- masa szpachlowa konstrukcyjna do stosowania z taśmą zbrojącą;
- masa szpachlowa finiszowa;
- masa szpachlowa dwufunkcyjna (konstrukcyjna i finiszowa);
- masa szpachlowa konstrukcyjna do stosowania bez taśmy zbrojącej do krawędzi KPOS.

Taśmy

Według zaleceń dostawców systemów suchej zabudowy wewnątrz, 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. W [przypadku użycia taśmy „fizelinowej” lub papierowej należy sprawdzić czy zostały wklejone 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" wykonywane jest z zastosowaniem taśm spoinowych typu "fizelinowego" lub papierowej wklejanych na "mokry gips".

Tynki gipsowe

Głównymi składnikami tynków gipsowych jest przede wszystkim wysokiej jakości gips, kruszywo kalibrowane (średnica do 1,2 mm) i wiele uszlachetniających dodatków jak

plastyfikatory i opóźniacze. Takie mieszanki są dostarczane do składów budowlanych lub na plac budowy albo jako gotowe, przygotowane fabrycznie mieszanki tynkarskie, albo gotowe do zmieszania z wodą w workach o różnej wadze. Tu warto zaznaczyć, że tynki gipsowe produkuje się w dwóch wersjach technologicznych:

- tynki maszynowe, które wykonuje się na budowach przy zastosowaniu specjalnych agregatów tynkarskich,
- tynki ręczne, preferowane przy wykonawstwie prac remontowych z niewielkimi powierzchniami do otynkowania (np. do 50 m²).

Tynk gipsowy jest określany mianem - tynk "ciepły". Na popularność technologii mokrych tynków gipsowych wpływa wydajność prac tynkarskich.

Kleje gipsowe

Nieodzownym elementem technologii suchej zabudowy z wykorzystaniem płyt gipsowo-kartonowych jest klej gipsowy. Klej gipsowy to gotowe suche spoiwo gipsowe o wyeksponowanych parametrach technicznych i użytkowych predysponujących go do szybkiego precyzyjnego i trwałego przyklejenia płyt. Główne zastosowanie kleju gipsowego, to przyklejanie płyt gipsowo-kartonowych wewnątrz pomieszczeń do typowych podłoży ściennych z cegły ceramicznej, silikatowej, betonu oraz betonu komórkowego.

Klej gipsowy produkowany jest na bazie gipsu naturalnego i wypełniaczy mineralnych oraz specjalnych komponentów, które powodują, że powstaje zaprawa plastyczna, łatwa w obróbce o wydłużonym czasie wiązania, która odznacza się dobrą przyczepnością zarówno do podłoża, jak i płyt gipsowo-kartonowych. Klej gipsowy daje stabilność i długoletnią trwałość połączenia i jednocześnie nie niszczy włókien celulozowych w kartonie płyty g-k.

Montaż płyt gipsowo-kartonowych należy prowadzić zaprawą z kleju gipsowego zgodnie z zaleceniami producentów płyt gipsowo-kartonowych. Zużycie kleju gipsowego uzależnione jest od staranności wykonania podłoża.

Wylewki

Systemowe, płynne jastrychy produkowane na bazie suchej zaprawy z gipsu wysokiej jakości, z dodatkiem anhydrytu lub piasku kwarcowego (maks. ziarno 1,8 mm). Płynny jastrych jest gotową, fabrycznie przygotowaną, suchą zaprawą przemysłową, która na budowie rozrabiana jest jedynie czystą wodą.

Wylewki jastrychowe stosowane są najczęściej jako pływający jastrych na warstwach izolacji akustycznej lub termicznej, jako jastrych na warstwie rozdzielczej lub jako jastrych zespolony oraz w przypadku zastosowania ogrzewania podłogowego.

Płynne jastrychy mieszane są mechanicznie i pompowane na uprzednio przygotowane podłoża. Rozpływają się same, poziomują i zagęszczają, nie wymagają użycia siatki zbrojącej. Powstają bez wysiłku fizycznego, ściągania, zacierania i gładzenia. Wylewki z jastrychu gipsowego są bezspoinowe, gładkie. Dobrze pokrywają duże powierzchnie o stałej, wysokiej wytrzymałości, są gotowe do dalszego odkładania wykładzinami naturalnymi i sztucznymi.

Wszystkie materiały uzupełniające, potrzebne do wykonania wylewki dostarczane są przez producentów systemu, w skład którego, oprócz suchej zaprawy wchodzi: taśma przyścienna, materiały izolacyjne wszystkich odmian, masy szpachlowe, środki gruntujące, podsypki, profile spoinowe.

Producenci systemów wylewek samopoziomujących produkowanych na bazie gipsu dostarczają również pompy mieszające do jastrychu. Urządzenia podające transportują mieszankę nawet na odległość 150 metrów i na wysokość 50 m z wydajnością do 170 kmw na godzinę.

Wełna mineralna

Wełna mineralna jest naturalnym materiałem izolacyjnym. Ogólne określenie tej klasy produktów budowlanych - wełna mineralna oznacza zarówno wełnę skalną (kamienną) jak i szklaną.

Zaletami produktów z wełny mineralnej są: bardzo dobra izolacyjność termiczna (niski współczynnik przewodzenia ciepła), niepalność i ognioochronność, znakomite właściwości pochłaniania dźwięków, stałość wymiarów i kształtów, wytrzymałość mechaniczna połączona z naturalną sprężystością, odporność biologiczna i chemiczna, stabilność, wodoodporność i paroprzepuszczalność.

Z wełny mineralnej produkuje się wyroby o kształtach, wykończeniu i parametrach użytkowych oraz właściwościach mechanicznych dobranych do konkretnego zastosowania i dostosowanych do potrzeb użytkownika.

Ze względu na strukturę, wełna mineralna samodzielnie nie może stanowić bariery dla niepożądanych dźwięków ani samodzielnie chronić w przypadku pożaru. W każdym wypadku jest częścią tzw. ustroju, czyli mówiąc inaczej wypełnia przestrzeń wewnątrz konstrukcji wykonanej w technologii suchej zabudowy. Zdolność izolacyjna wełny mineralnej wynika z niskiej przewodności cieplnej powietrza uwięzionego pomiędzy jej włóknami. Materiał

izolacyjny umieszczony w elemencie konstrukcyjnym budynku minimalizuje wymianę ciepła. Współczynnik przewodzenia ciepła lambda jest podstawowym parametrem kwalifikującym wyroby z wełny mineralnej do grupy materiałów termoizolacyjnych. Im mniejsza wartość tego współczynnika, tym lepszą możemy uzyskać izolacyjność cieplną. Współczynnik lambda dla wełny mineralnej osiąga wielkość nawet 0,031 W/mK (cegła pełna 0,77 W/mK). Izolacja cieplna ma wymiar nie tylko praktyczny, z punktu widzenia wygody pracy i życia człowieka, ale przede wszystkim czysto ekonomiczny. Właściwie wykonana izolacja zmniejsza koszty ponoszone na ogrzewanie i schładzanie pomieszczeń. Przy jednoczesnym zachowaniu bezpieczeństwa przeciwpożarowego wełna mineralna, jako izolacja, jest materiałem ekologicznym i ekonomicznym.

Wełna mineralna, ze względu na swoje naturalne właściwości, zaliczana jest do klas odporności ogniowej A1 i A2. System klasyfikacji przyporządkowuje wyroby budowlane ze względu na ich reakcję na ogień do jednej z siedmiu podstawowych klas: A1, A2, B, C, D, E, F. Najlepsze (pod względem niepalności) wyroby znajdują się w klasie A1, w kolejnych będą klasyfikowane wyroby wykazujące coraz gorsze właściwości aż do wyrobów klasy F, dla których nie określa się żadnych wymagań. Przeprowadzane wielokrotnie badania, w standardowych metodach badawczych, potwierdzają najsurowsze wymogi kryteriów powierzchniowych ochrony pożarowej, co umożliwia stosowanie wełny mineralnej w pomieszczeniach technicznych i korytarzach. Wełna nie jest nasycana żadnymi związkami chemicznymi podwyższającymi jej niepalność. Ta cecha wełny jest naturalna, w przeciwieństwie do innych materiałów izolacyjnych, np. styropianu - sztucznie nasycanych środkami opóźniającymi zapłon, które podczas oddziaływania wysokiej temperatury uwalniają do atmosfery niezwykle toksyczne i bardzo trwałe związki chemiczne.

Różnorodny zakres zastosowania wyrobów z wełny mineralnej w ochronie akustycznej wynika z jej właściwości: dużej chłonności akustycznej (współczynnik pochłaniania dźwięku), małej sztywności dynamicznej oraz dużego tłumienia wewnętrznego energii akustycznej. W konstrukcjach dźwiękochłonnych, takich jak sufity podwieszane (płaskie i przestrzenne) płyty z wełny mineralnej (zarówno kamiennej jak i szklanej) spełniają funkcję pochłaniacza dźwięków i są układane w wolnej przestrzeni pomiędzy stropem a elementami osłonowymi. W systemach suchej zabudowy, stosowanych jako przegrody dźwiękoizolacyjne, wełna wypełnia przestrzeń między płytami osłonowymi, również w ustrojach dźwiękoizolacyjnych wykonywanych na ścianach masywnych z powodzeniem stosuje się wełnę mineralną. Warstwy tłumiące z wełny mineralnej w podłogach pływających, stosowanych na stropach, zwiększają izolacyjność stropu od dźwięków uderzeniowych i powietrznych. Wyroby z wełny mineralnej

używane są również do wyciszania hałasów od instalacji, wodnej i centralnego ogrzewania - jako otuliny izolujące i tłumiące drgania przewodów, a także w tłumikach instalacji wentylacyjnych. W zabezpieczeniach przemysłowych wełną wypełnia się ścianki kabin dźwiękoszczelnych, ekrany dźwiękochłonnaizolacyjne, obudowy oraz osłony maszyn. Należy zaznaczyć, że w przypadku układów dźwiękoizolacyjnych wełna mineralna stanowi element przegrody. Dlatego też parametry akustyczne podawane są dla konkretnych dźwiękoszczelnych układów konstrukcyjnych.

Przegrody budowlane wewnątrz budynku (ściany działowe) mogą tylko oddzielać poszczególne pomieszczenia lub stanowić niezbędny element konstrukcji, przenoszący obciążenia od stropu i wyższych kondygnacji. W zależności od wymaganej wytrzymałości, dźwiękochłonności i przeznaczenia sąsiadujących pomieszczeń oraz rodzaju konstrukcji budynku mogą być wykonane z różnych materiałów. Izolację ogniową, akustyczną i termiczną najczęściej zapewnia wełna mineralna.

4.4.2. Pytania sprawdzające

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

- 1) Jakie są rodzaje systemowych mas szpachlowych?
- 2) Jakie tynki gipsowe mają zastosowanie w budownictwie?
- 3) Co to jest klej gipsowy i jakie ma zastosowanie?
- 4) Jak jest zastosowanie wylewek?
- 5) Po co stosowana jest w systemach suchej zabudowy wełna mineralna?
- 6) Do jakiej klasy odporności ogniowej zaliczana jest wełna mineralna?

4.4.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Dopasuj opisy mas szpachlowych do opisów zastosowań w montażu systemów suchej zabudowy.

Sposób wykonania ćwiczenia

Nauczyciel przedstawi Ci opisy rodzajów mas szpachlowych i oddzielnie opisy możliwych zastosowań mas szpachlowych w pracach wykończeniowych. Twoim zadaniem jest dopasowanie i przedstawienie Nauczycielowi.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura z rozdziału 6 poradnika dla ucznia,

- przybory kreślarskie,
- opisy mas szpachlowych i oddzielnie opisy zastosowań mas szpachlowych.

Ćwiczenie 2

Wypełnij przedstawioną przez nauczyciela tabelę o brakujące dane. Tabela prezentuje opis wylewek i klejów w taki sposób abyś mógł przyporządkować opisy do możliwych zastosowań obu produktów.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z opisami rodzajów wylewek i klejów (materiał nauczania rozdz. 4.4.1),
- 2) zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia,
- 3) uzupełnić przekazany przez nauczyciela tabelę,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 5) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- blok techniczny formatu A4,
- przybory kreślarskie,
- literatura z rozdziału 6 poradnika dla ucznia.

Ćwiczenie 3

Z dostarczonej rolki wełny mineralne szklanej należy odciąć takiej jej fragment aby wypełnić przestrzeń pomiędzy dwoma profilami słupkowi ściany działowej, pokrytej jednostronnie płytami g-k.

Sposób wykonania ćwiczenia

Nauczyciel przedstawi Ci projekt wykonania izolacji w ścianie działowej. Twoim zadaniem jest docięcie wełny mineralnej w taki sposób aby uzyskać szczelną izolację pomiędzy profilami.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura z rozdziału 6 poradnika dla ucznia,
- projekt wykonania izolacji
- narzędzie i materiały niezbędne do przeprowadzenia ćwiczenia.

4.4.4. Sprawdzian postępów

	Tak	Nie
Czy potrafisz:		
1) wymienić podstawowe rodzaje mas szpachlowych?
2) rozróżnić tynki gipsowe?
3) podać zastosowanie klejów gipsowych?
4) wymienić sposoby wykorzystania materiału izolacyjnego w systemach suchej zabudowy wewnątrz?
5) podać zastosowanie wylewek?
6) podać wielość współczynnika lambda dla wełny mineralnej?
7) dopasować wełnę mineralną do rozstawu słupków w ścianie działowej?

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 2, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20 – poziom podstawowy, zadania 1, 3, 4, 6, 19 - 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. Do produkcji prefabrykatów oraz wyrobu zapraw tynkarskich i gipsobetonów stosuje się gips:
 - a) dwuwodny syntetyczny,
 - b) GB-D, drobnoziarnisty,
 - c) GB-G, gruboziarnisty
 - d) naturalny.
2. Wymień podstawowe elementy budowlane, które są wykonywane z materiałów gipsowych:
 - a)
 - b)
 - c)
 - d)
3. Czy wyroby gipsowe są zaliczane do ekologicznych?
 - a) tak,
 - b) nie
4. Jaka, twoim zdaniem, właściwość gipsu decyduje o jego ograniczonym zastosowaniu?
 - a) duża kruchość
 - b) słaba odporność na wilgoć,
 - c) szybkie twardnienie mieszanek gipsowych,
 - d) odporność chemiczna

5. Narysuj przekrój poprzeczny płyty gipsowo-kartonowej i nazwij jej elementy.
6. Karton w płycie g-k. pełni rolę:
- ochrony przeciwwilgociowej,
 - zwiększa gładkość płyty,
 - zwiększa wytrzymałość na rozciąganie,
 - umożliwia dalsze prace wykończeniowe.
7. Nazwij poszczególne typy płyt gipsowo-kartonowych (płyty g-k):
- Typ A -
 - Typ H2-.....
 - Typ F-
 - Typ FH2-
8. Określ poszczególne odmiany płyt g-k ze względu na rodzaje krawędzi:
- PRO-.....
 - KS-.....
 - KPOS-.....
 - KP-.....
9. Płyty gipsowo-kartonowe transportujemy:
- przenosimy poziomo, składujemy ustawione pionowo lub ułożone poziomo,
 - przenosimy pionowo, transportujemy specjalnym wózkiem, składujemy poziomo,
 - tak aby nie uszkodzić,
 - przenosimy na specjalnych nosidłach i składujemy na podłożu.
10. Z czego wykonuje się konstrukcje do wykonywania przegród budowlanych z płyt g-k?
- murowana z cegły lub innych materiałów drobnowymiarowych,
 - wylewana z betonu,
 - z profili stalowych,
 - z drewna.

11. Wymień podstawowe rodzaje profili stalowych stosowanych w systemach suchej zabudowy:

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

12. Określ podstawowe wymiary profili stalowych:

- a) h-.....,
- b) b-.....,
- c) s-.....

13. Nazwij poszczególne profile z rysunku i podaj ich symbol literowy:



a)



b)

14. Nazwij poszczególne profile z rysunku i podaj ich symbol literowy:



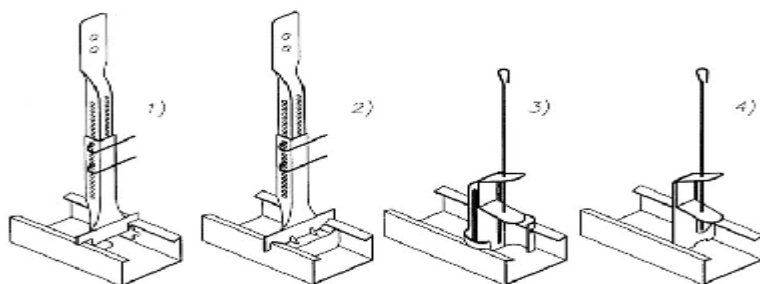
a)



b)

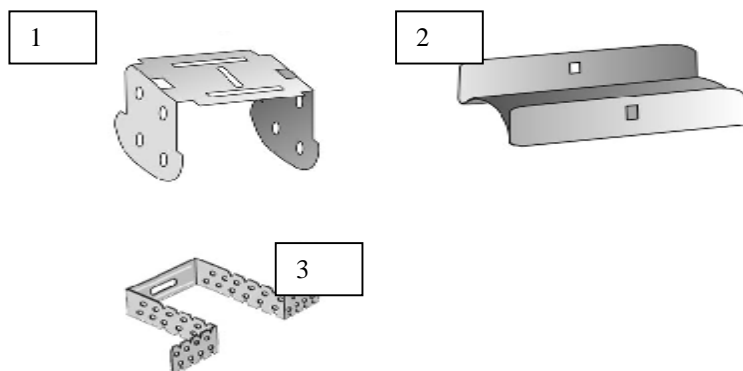
15. Narysuj przekrój profilu ościeżnicowego i podaj jego symbol.

16. Nazwij akcesoria stosowane do montażu w suchej zabudowie:



- a) 1), 2).....,
 b) 3), 4).....,

17. Nazwij akcesoria stosowane do montażu w suchej zabudowie.



- a) 1-
 b) 2-
 c) 3-

18. Wymień podstawowe typy mas szpachlowych:

- a)
 b)
 c)
 d)
 e)

19. W systemach suchej zabudowy najważniejsze parametry wełny mineralnej to:
- a) duża odporność na wilgoć, dobra izolacyjność akustyczna,,
 - b) dobra izolacyjność akustyczna, dobra izolacyjność cieplna, ognioodporność,
 - c) słaba izolacja akustyczna, dobra wytrzymałość mechaniczna, stałość wymiarów i kształtów.

20. Wymień podstawowe narzędzia potrzebne do wykonywania montażu suchej zabudowy:

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

KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko

Rozpoznawanie materiałów stosowanych w systemach suchej zabudowy wewnątrz

Zakreśl poprawną odpowiedź, wpisz brakujące części zdania lub wpisz odpowiedź.

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

15					
16	a)		b)		
17	a)	b)		c)	
18	a)	b)	c)	d)	e)
19	a		b		c
20	a)	b)	c)	d)	e)
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.