



Źródło: www.fotolia.com

KURS

Systemy suchej zabudowy cz. 1

MODUŁ

**Izolacje ścian działowych, sufitów podwieszanych
oraz obudowy konstrukcji dachowych**

5 Izolacje ścian działowych, sufitów podwieszanych oraz obudowy konstrukcji dachowych

5.1 Izolacje stosowane w systemach suchej zabudowy¹

Przy montażu ścian działowych należy pamiętać, że ich izolacyjność w dużej mierze zależy od umieszczenia w nich niezbędnych wypełnień. Najczęściej stosowanymi wypełnieniami jest wełna mineralna, szklana lub skalna (kamienna), które są najbardziej sprawdzonymi materiałami dźwiękochłonnymi. Za ich izolacyjność akustyczną odpowiada grubość użytego wypełnienia.

Wełna mineralna

Jest to naturalny materiał izolacyjny, niewykazujący żadnych związków chemicznych podwyższających jej cechy odpornościowe. Wełna mineralna oznacza zarówno wełnę skalną, jak i szklaną, jest to ogólne określenie tej klasy produktów budowlanych. Do zalet wykorzystywania wełny mineralnej w celach izolacyjnych zalicza się:

- ognioodporność (klasa odporności A1 i A2);
- wodoodporność;
- izolacyjność akustyczną;
- stałość wymiarów oraz kształtów;
- sprężystość;
- wytrzymałość;
- odporność chemiczną oraz biologiczną;
- stabilność;
- paroprzepuszczalność;
- elastyczność;
- adaptacyjność.

Zdolność izolacyjna wełny wynika z niskiej przewodności cieplnej powietrza utrzymywanego pomiędzy jej włóknami oraz minimalizacji wymiany ciepła. Przewodzenie ciepła opisuje współczynnik lambda (im niższy, tym lepsza izolacyjność), który dla wełny mineralnej wynosi 0,031 W/mK, a dla cegły pełnej 0,77 W/mK. Wełna mineralna, ze względu na wykazywanie wysokiej klasy czynnika ognioodpornego, wykorzystywana jest w pomieszczeniach technicznych, jak i korytarzach. W systemach suchej zabudowy, stosowanych jako przegrody dźwiękoizolacyjne, wełna wypełnia przestrzeń między płytami osłonowymi. Z powodzeniem można ją stosować również w ustrojach dźwiękoizolacyjnych, wykonywanych na ścianach masywnych. Zarówno

¹ Popek M., Wapińska B., Podstawy budownictwa, WSiP, Warszawa 2009

wymienione właściwości, jak i aspekt ekonomiczny, czynią wełnę mineralną materiałem najchętniej używanym przy izolacjach ogniowych, akustycznych oraz termicznych.

Wełna szklana

Powstaje w podobny sposób do wełny skalnej, jedyną różnicą jest wykorzystywany materiał. Wełnę szklaną produkuje się w wyniku topienia piasku kwarcowego i stłuczki szklanej. Można ją spotkać w postaci otulin, mat czy płyt, w których włókna są układane równolegle do ich powierzchni, co wymaga użycia większej ilości substancji zlepiających.

W sprzedaży są wełny szklane posiadające współczynnik lambda 0,03 W/mK. Rozpatrując kwestię izolacji akustycznej, charakteryzuje się ona dużą chłonnością hałasu, małą sztywnością dynamiczną oraz skutecznym tłumieniem wewnętrznej energii akustycznej. Przede wszystkim dlatego, wykorzystywana jest do izolacji różnego rodzaju budynków, np. szkół. Wełna szklana jest ognioodporna, wytrzymuje temperaturę 600-700°C, lecz jest to wytrzymałość samych jej włókien, nie biorąc pod uwagę spoiw łączących je (im więcej spoiw, tym niższa odporność ogniowa). Hydrofobowość wełny jest wynikiem użytej substancji zlepiającej włókna. Nasiąkliwość wodą, przy krótkotrwałym zanurzeniu, wynosi (w zależności od konkretnego wyrobu) od 0,65 do 1 kg/m², przy długotrwałym zanurzeniu – 1-3 kg/m². Wełna szklana wykazuje cechy adaptacyjne oraz elastyczne na bardzo wysokim poziomie, dlatego jest materiałem często wykorzystywanym w konstrukcjach szkieletowych lub w ścianach trójwarstwowych. Nie może jednak być używana w miejscach, gdzie będą działać na nią duże obciążenia, gdyż nie ma dużej gęstości i jej wytrzymałość na ściskanie jest stosunkowo niska.

Wełna skalna (kamienna)

Do jej produkcji wykorzystywany jest bazalt, dolomit, gabbro lub kruszywo wapienne, które poddawane są procesowi topnienia i rozwłóknienia. Wykorzystywanymi substancjami zlepiającymi są specjalne żywice, które formują wełnę w maty, płyty, otuliny. Pozostawia się ją także w luźnych strzępkach, tzw. granulach. W wełnie lamelowej włókna ułożone są prostopadle do powierzchni płyty, natomiast we wszystkich innych są one rozproszone. Wypuszczane fabrycznie płyty często można spotkać już w połączeniu z papą podkładową czy laminowane szklanym welonem.

Współczynnik lambda λ dla wełny skalnej wynosi 0,034 W/mK. Charakteryzuje się ona wysoką chłonnością akustyczną. Podobnie, jak wełna szklana, może być wykorzystywana do izolacji najróżniejszych budynków. Poza chłonnością akustyczną, wełna skalna wykazuje również wysoką odporność ogniową – sięgającą 1000°C, lecz podobnie jak w przypadku wełny szklanej, trzeba wziąć pod uwagę wytrzymałość spoiw. Jeżeli chodzi o ognioodporność, to właśnie z wełny kamiennej wytwarzane są specjalne płyty izolacyjne elementów narażonych na wysokie nagrzewanie, np. w budownictwie przemysłowym. Nasiąkliwość wełny skalnej jest taka sama, jak w przypadku wełny szklanej, tj. przy krótkotrwałym zanurzeniu (w zależności od konkretnego wyrobu) wynosi od 0,65 do 1 kg/m², przy długotrwałym zanurzeniu – 1-3 kg/m². Wełna skalna wykazuje dużą wytrzymałość na ściskanie (spowodowane jej dużą gęstością), dzięki czemu wykorzystywana jest do izolacji elementów narażonych na duże obciążenia. Jest ona również odporna na odkształcenia, dlatego też używana jest do

izolacji ścian metodą BSO. Jednak jest bardzo sztywna i ma tendencję do rozwarstwiania się, dlatego też częściej wykorzystywana jest w izolacjach przemysłowych.

Materiały piankowe

Są alternatywą dla izolacji z włókien mineralnych. Najbardziej znanym materiałem ze sztywnej pianki jest styropian, czyli spieniony polistyren. Rzadziej spotyka się spieniony poliuretan.

Płyty te mogą być produkowane z wypustami (żłobkami) i piórami, co pozwala na ich ściśle dosunięcie w ochronie przed wiatrem. Ponieważ materiał ten jest praktycznie nieprzepuszczalny dla powietrza i pary wodnej, nie wymaga na ogół dodatkowego stosowania paraizolacji z folii polietylenowej ani aluminiowej. Jednak można spotkać takie płyty, które już fabrycznie posiadają naklejoną na nie folię.

Płyta korkowa

Jest produktem o wyjątkowych właściwościach termicznych, akustycznych i antywibracyjnych. Do jej produkcji nie są stosowane żadne środki syntetyczne, dzięki temu produkt jest ekologiczny i nie działa szkodliwie na otoczenie. Brak środków syntetycznych, przy wytwarzaniu izolacyjnej płyty korkowej, przyczynia się do zachowania fizycznych i mechanicznych właściwości w nieograniczonym przedziale czasowym. Dzięki temu uzyskuje się znaczne oszczędności materiałowe i finansowe.

Atutem płyty korkowej jest jej naturalność. Można to potraktować również jako wadę, ponieważ płyta korkowa reaguje na zmiany temperatury i wilgotności otoczenia. Ważne jest, aby przed montażem wyjąć i pozostawić korek na dwa dni, co pozwoli na jego adaptację do otoczenia.

Wdmuchiwanie celulozy i innych materiałów

Alternatywą izolacyjną mogą być skrawki papieru lub celulozy, granulatu wełny mineralnej lub szklanej, ekofiber, granulowany styropian oraz pianka poliuretanowa, wdmuchiwane bezpośrednio specjalną maszyną. Cechą izolacji celulozowej jest jej proekologiczny charakter.

Do zalet **celulozy**, jako materiału izolacyjnego należy:

- nietoksyczność (materiał czysty biologicznie i ekologicznie);
- odporność bakteryjna, pleśniowa;
- antyalergiczność;
- bezwonność;
- ognioodporność;
- wysoka izolacja akustyczna;
- materiał lekki;
- materiał „oddychający”;
- zachowanie parametrów technicznych oraz użytkowych podczas eksploatacji;

- nie wymaga konserwacji.
1. **Granulat wełny** – wełna jest impregnowana olejem mineralnym, dzięki czemu jest odporna na nasiąkanie wodą. Ma właściwości tłumiące hałas. Jej granulat bardzo dobrze wypełnia izolowane przestrzenie, jest odporny biologicznie i chemicznie, ognioodporny i paroprzepuszczalny. Wadą wełny jest natomiast to, że jest cięższa od innych materiałów izolacyjnych.
 2. **Ekofiber** – jest to sypki materiał z włókna celulozowego. Impregnowany jest związkami boru, dzięki czemu zachowuje odporność na działanie ognia, nie wymaga stosowania folii paroszczelnych i paroizolacyjnych. Często polecany do budownictwa szkieletowego. Izolację z ekofibru wykonuje się przez wdmuchiwanie na sucho lub przez natrysk na mokro. Do ułożenia izolacji potrzebny jest agregat wdmuchujący, wąż przesyłowy oraz specjalne końcówki natryskowe. Popularniejsza i znacznie tańsza, jak również wydajniejsza i bardziej uniwersalna, jest metoda sucha (ponad 90% realizacji). Materiał jest rozdrabniany i mieszany z powietrzem w agregacie, a następnie przesyłany węzłem w przygotowane pustki w ścianach, stropach lub połaciach dachowych. Włókna celulozowe zwilża się czystą wodą lub wodą z domieszką kleju. W ten sposób ociepla się zazwyczaj ściany.
 3. **Granulki styropianu** – inaczej polistyren spieniony. Składa się z kuleczek, z których każda zawiera dziesiątki tysięcy zamkniętych komórek wypełnionych powietrzem. Dzięki takiej budowie charakteryzuje się bardzo dobrą izolacyjnością termiczną. Co możemy docieplać? Stropodachy wentylowane, przestrzenie nad sufitami podwieszanymi, ściany z pustką powietrzną, podłogi na legarach oraz przestrzenie za płytami gipsowo-kartonowymi. Istnieją sytuacje, gdy ta metoda jest jedyną możliwą, np. stropodach wentylowany o wysokości 10-15 cm lub nawet 40 cm – tutaj nie da się ułożyć izolacji ręcznie. Granulat styropianowy rozprzestrzenia się podobnie jak ciecz, dzięki czemu dobrze wypełnia najmniejsze zakamarki docieplanej przestrzeni.
 4. **Pianka poliuretanowa** – wytwarzana jest z systemów dwukomponentowych, mieszanych w komorze pistoletu natryskowego. Następnie наносzona jest warstwami na podłoże; jest to nieco inny rodzaj izolacji od wyżej opisanych.

Jeśli chcesz dowiedzieć się więcej na temat pianki poliuretanowej, wysłuchaj audiocastu.

5.2 Akcesoria stosowane do systemów suchej zabudowy²

5.2.1 Elementy mocujące

Elementy mocujące mają za zadanie stabilizację zakładanych materiałów. Wyróżniamy następujące elementy mocujące:

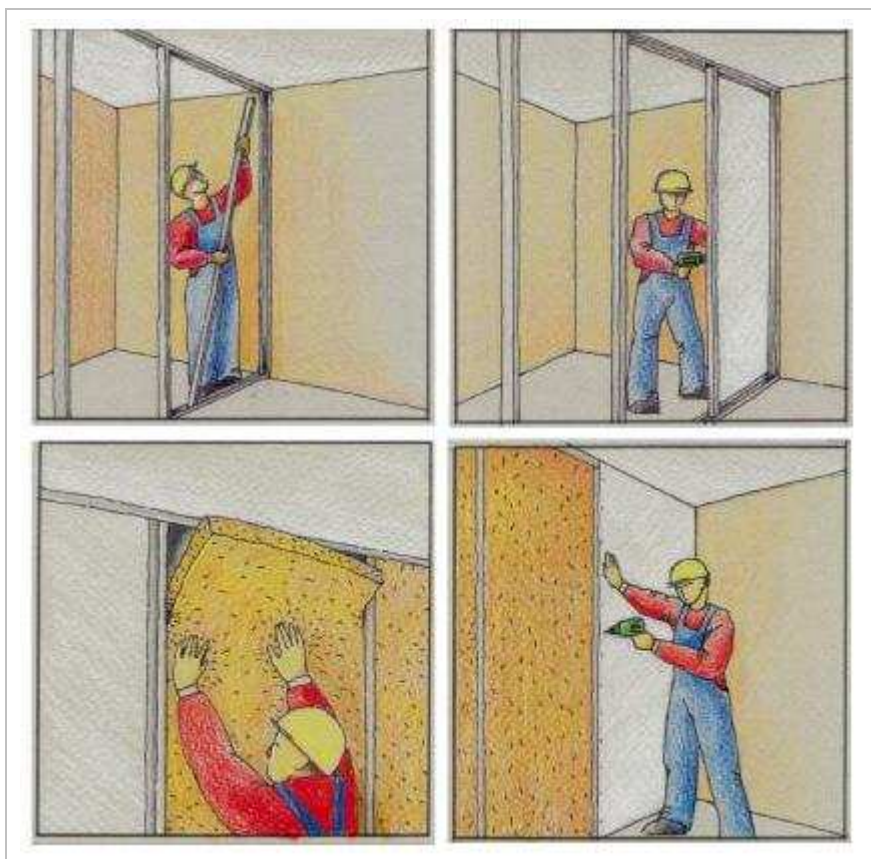
- śruby, kołki, pręty;

² Popek M., Wapińska B., Podstawy budownictwa, WSiP, Warszawa 2009

- kotwy;
- złącza;
- blachowkręty;
- wieszaki i łączniki;
- narożniki, gzymsy, profile ozdobne.

5.3 Zasady układania izolacji w ścianach

W przypadku montażu ścian z płytowaniem dwustronnym czynnościami poprzedzającymi montaż izolacji jest oczywiście zapłyrowanie pierwszej strony ściany, ułożenie w środku, o ile takie występują, instalacji elektrycznych lub sanitarnych, a dopiero wtedy przystępuje się do montażu izolacji. Wełnę mineralną lub szklaną umieszcza się pomiędzy pionowymi profilami. Przy montażu wełny nie można zapominać o zabezpieczeniu jej przed osuwaniem się oraz, tym samym, powodowaniem wytwarzania się mostków cieplnych. Do wełny w postaci waty stosuje się zabezpieczenia takie jak: specjalne wieszaki lub długie wkręty wkręcane w profile. Sztywna wełna w postaci plastrów nie wymaga takiego mocowania.



Rysunek 5.1 Zasady układania izolacji w ścianach: montaż profili, płytowanie, montaż materiału izolacyjnego, płytowanie

Źródło: Wojewoda K., Rogalski P., Montowanie systemów ścian działowych, ITE-PIB, Radom 2010

5.4 Zasady układania izolacji w sufitach

Sufit podwieszany w systemie suchej zabudowy posiada wiele funkcji, które przewyższają tradycyjne metody wykańczania wnętrz. Jedną z nich jest prostota montażu izolacji. W sufitach podwieszanych, wykonanych z płyt gipsowo-kartonowych, montaż izolacji stanowi ważny element izolacyjny: termicznie, jak i akustycznie. Sam montaż wykonuje się poprzez rozłożenie materiału izolacyjnego na szkielet sufitu podwieszanego. Dzięki niewielkim odstępom między profilami nie trzeba stosować dodatkowych mocowań płyt wełnianych, gdyż oprą się one na krzyżowych połączeniach szkieletu.



Rysunek 5.2 Izolacja sufitu podwieszanego

Źródło: www.forum.gazeta.pl

Dodatkowym sposobem, często wykorzystywanym przez fachowców, jest docieplenie metodą wdmuchiwania. Metoda ta pozwala dotrzeć do trudno dostępnych przestrzeni. Docieplanie polega na wdmuchaniu izolacji w postaci sypkiej, za pomocą specjalnego agregatu z wężem. Materiał podawany jest pod ciśnieniem, co zapewnia dotarcie granulek w każdy zakamarek, przez specjalnie wykonane niewielkie otwory techniczne. Nie jest to metoda zbyt uciążliwa dla mieszkańców, ponadto przebiega bardzo szybko – w ciągu jednego dnia można pokryć nawet kilkaset metrów kwadratowych powierzchni dachu, podłogi czy innego obszaru – i jest stosunkowo tania. Materiału nie trzeba nigdzie składować, a po zakończeniu prac nie pozostają żadne

odpadki. Wykonanie izolacji cieplnej powinno się poprzedzić oględzinami stanu faktycznego.

5.5 Zasady układania izolacji obudów konstrukcji dachów

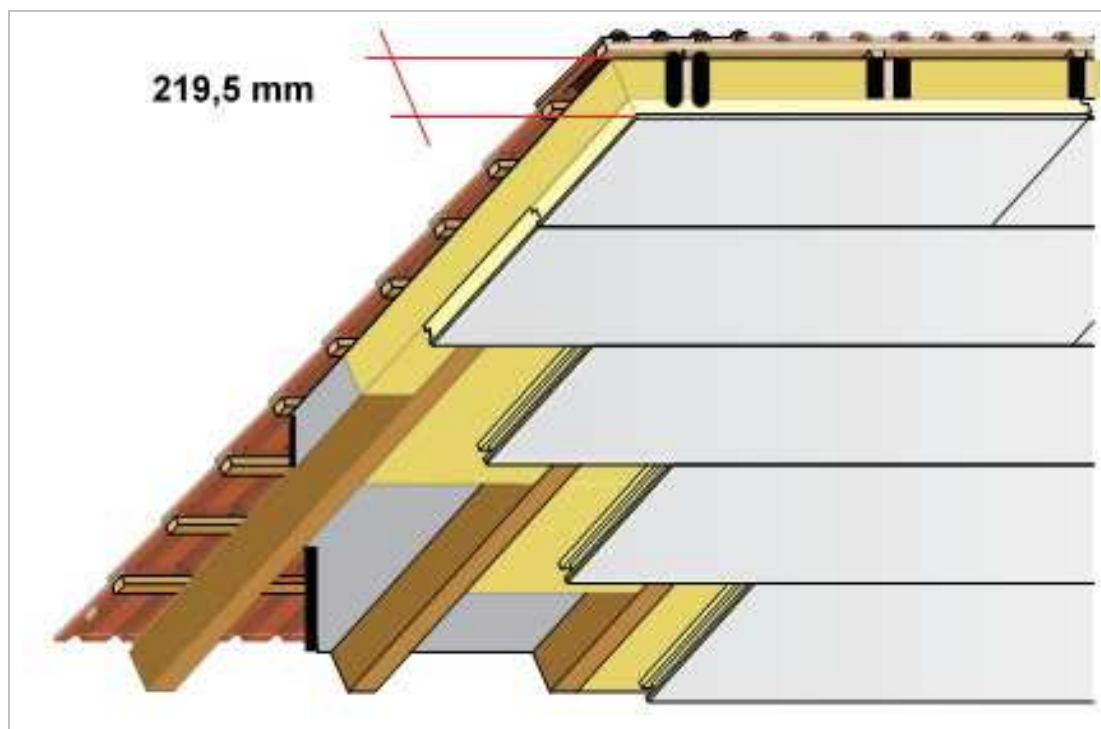
Zasadniczo istnieją trzy możliwości izolacji połaci dachowych:

- izolacja na krokwiach;
- izolacja między krokwiemi;
- izolacja pod krokwiemi.

Izolacja na krokwiach

Izolację układa się na krokwiach, częściowo też na łątach dachowych. Zaletą tego sposobu układania jest schowanie konstrukcji nośnej pod płaszczyznę ochronną, chroniąc ją tym samym przed wpływem czynników atmosferycznych. Do zalet zalicza się również możliwość adaptacji do przestrzeni użytkowych miejsc między krokwiemi. Odpowiada ona zewnętrznej termoizolacji zwykłej ściany. Metoda ta nadaje się przede wszystkim do ocieplania nowo położonych dachów, gdyż zdejmowanie pokrycia, ocieplenie oraz ponowne krycie dachu jest zbyt kosztowne i nieopłacalne. Dlatego nie stosuje się tej techniki izolacyjnej przy przebudowach poddaszy.

Przy pewnych systemach ocieplenia grubość paneli nie wystarcza, aby zapewnić wymaganą ochronę cieplną. Wówczas stosuje się kombinację ocieplenia na krokwiach z dodatkową izolacją, np. między krokwiemi.



Rysunek 5.3 Izolacja na krokwiach

Źródło: www.linzmeier.pl



Izolacja między krokwiemi

Jest najczęściej wykorzystywaną metodą izolacji dachu. W tej metodzie wykorzystuje się płyty z włókna mineralnego lub sztywną piankę, które łatwo zamontować między krokwiemi. Grubość izolacji jest uzależniona od grubości krokwii. Należy pamiętać, aby zależnie od materiału izolacji i pokrycia dachowego pozostawić odstęp 2–5 cm na wentylację między izolacją a przeponą, odeskowaniem lub dachówkami. Gdy grubość krokwii jest zbyt mała, aby izolacja między krokwiemi miała wymaganą grubość, można zastosować kombinację izolacji międzykrokwiowej z izolacją podkrokwiową.

Izolowanie klinami z wełny mineralnej jest najchętniej stosowanym sposobem. Przez przesunięcie dwóch klinów położonych koło siebie i odcięcie wystających końców, otrzymuje się prostokąty różnej wielkości. Praktycznie jednakowym materiałem można izolować przy każdym odstępie krokwii. Do odstępów między krokwiemi o wartości 60 cm kliny wstawia się wzdłuż. Przy odstępach 60 cm wciska się je najlepiej w poprzek pół między krokwiemi. Posługiwanie się klinami jest stosunkowo proste. Najpierw należy wymierzyć odstęp krokwii (pola międzykrokwiowe nie muszą być tej samej wielkości, a odstęp krokwii może się zmieniać z dołu do góry), następnie dosuwa się dwa kliny tak, aby otrzymać odstęp krokwii plus nadmiar 1 cm. Wystające końce należy usunąć. Oba kliny można między krokwiemi złożyć w prostokąt, który wypełnia całą szerokość pola. Ucięte resztki można wykorzystać w różnych miejscach, np. przy ścianach szczytowych. Wskazane jest, aby między izolacją a przeponą, był odstęp co najmniej 2 cm, w celu utrzymania wentylacji w razie wytworzenia się wilgoci. Przy układaniu izolacji należy pamiętać, aby kliny zakleszczone między krokwiemi z biegiem czasu miały możliwość trochę się rozszerzyć. Po wbudowaniu izolacji należy dokonać kontroli wizualnej, tzn. upewnić się, że wszystkie styki są szczelne, gdyż jest to warunek dobrze wykonanej izolacji. Po wykonaniu izolacji materiałem mineralnym należy nałożyć paraizolację z folii na zakładki 20 cm. Mocowanie jej musi być szczelne, z uwagi na warunki atmosferyczne. Najlepiej uszczelnia się styki specjalną taśmą przylepną, która nie wpływa na folię, a krawędzie należy zamykać listwami. Poza uniknięciem mostków cieplnych to paraizolacja jest kolejnym warunkiem, aby nie doszło do szkód wywołanych zawilgoceniem. Z myślą o wykończeniu, np. poddasza, mocuje się następnie na izolacji (za pomocą wkrętów) łąty drewniane, na których układa się płyty.



Rysunek 5.4 Pomiar odległości między krokwiemi

Źródło: <http://pl.pl.allconstructions.com>



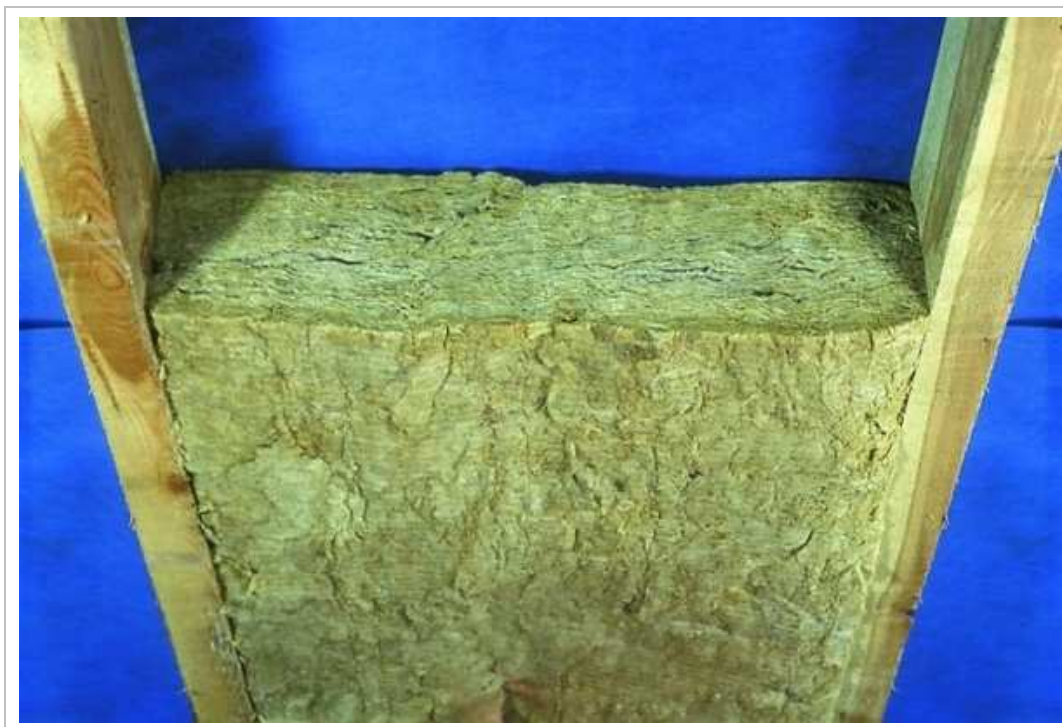
Rysunek 5.5 Docięcie materiału izolacyjnego

Źródło: <http://pl.pl.allconstructions.com>



Rysunek 5.6 Montaż materiału izolacyjnego między krokiewmi

Źródło: <http://pl.pl.allconstructions.com>



Rysunek 5.7 Ułożony materiał izolacyjny

Źródło: <http://pl.pl.allconstructions.com>

Izolacja pod krokwiami

Ocieplanie dachu jedynie między krokwiami to za mało, aby uzyskać energooszczędne poddasze. Dlatego stosuje się drugą warstwę ocieplenia poddasza, o grubości równej różnicy między łączną grubością energooszczędnego ocieplenia poddasza a grubością pierwszej warstwy izolacji. Izolacja pod krokwiami jest stosowana wówczas, gdy grubość krokwi nie wystarcza dla potrzebnej grubości ocieplenia. Materiałem ocieplającym są zwykle płyty piankowe lub zespolone, np. z płyt ROCKMIN PLUS, niezbędna w innych wypadkach paraizolacja może być pominięta. Układa się je między spodem krokwi a okładzinami poddasza, np. płytami gipsowo-kartonowymi lub boazerią. Druga warstwa ocieplenia poddasza ułożona pod krokwiami eliminuje podłużne mostki termiczne, jakimi są krokwie, jętki czy kleszcze drewnianej więźby dachowej. Dodatkowo ich obudowanie z trzech stron niepalną wełną skalną zabezpiecza je przed oddziaływaniem ognia. Dzięki swojej masie ocieplenie poddasza skalną wełną o odpowiedniej grubości znakomicie pochłania hałas wywołany padającym na blaszane pokrycie deszczem lub gradem.



Rysunek 5.8 Montaż izolacji podkrokwiowej

Źródło: <http://www.muratorplus.pl>

Jeśli chcesz dowiedzieć się więcej o materiałach stosowanych do izolacji oraz poznać dokładnie wszystkie sposoby izolacji, zapraszamy na stronę:

<http://www.forumbudowlane.pl/vf/52/0/docieplanie-budynkow>

5.6 Literatura

5.6.1 Literatura obowiązkowa

- Bieniasz J., Januszewski B., Piekarski M., Rysunek techniczny w budownictwie, OWPR, Rzeszów 2010;
- Popek M., Wapińska B., Podstawy budownictwa, WSiP, Warszawa 2009.

5.6.2 Literatura uzupełniająca

- Bąkowski K., Praca zbiorowa: Nowy poradnik majstra budowlanego, Arkady, Warszawa 2003;
- Danilecki W., Budownictwo z technologią 3, WSiP, Warszawa 1995;
- Martinek W., Szymański E., Murarstwo i tynkarstwo, WSiP, Warszawa 1999;
- Rogalski P., Wojewoda K., Montaż systemów suchej zabudowy. Poradnik dla nauczyciela oraz Poradnik dla ucznia, PSG, Warszawa 2013;
- Rogalski P., Wojewoda K., Zastosowanie płyt kartonowo-gipsowych w budownictwie, materiał instruktażowy dla szkół budowlanych, PSG, Warszawa 2013.

5.6.3 Netografia

- <http://budowairemont.knauf.pl/birw;>
- <http://into-ocieplenia.pl;>

- <http://izolacje.com.pl>;
- <http://www.e-izolacje.pl/poradnik-budowlany>;
- <http://www.inzynierbudownictwa.pl/technika>.

5.7 Spis rysunków

Rysunek 5.1 Zasady układania izolacji w ścianach: montaż profili, płytowanie, montaż materiału izolacyjnego, płytowanie	6
Rysunek 5.2 Izolacja sufitu podwieszanego.....	7
Rysunek 5.3 Izolacja na krokwiach	8
Rysunek 5.4 Pomiar odległości między krokwiemi	9
Rysunek 5.5 Docięcie materiału izolacyjnego	10
Rysunek 5.6 Montaż materiału izolacyjnego między krokwiemi	10
Rysunek 5.7 Ułożony materiał izolacyjny	11
Rysunek 5.8 Montaż izolacji podkrokwiowej	12

5.8 Spis treści

5 Izolacje ścian działowych, sufitów podwieszanych oraz obudowy konstrukcji dachowych	2
5.1 Izolacje stosowane w systemach suchej zabudowy	2
5.2 Akcesoria stosowane do systemów suchej zabudowy	5
5.2.1 Elementy mocujące	5
5.3 Zasady układania izolacji w ścianach	6
5.4 Zasady układania izolacji w sufitach	7
5.5 Zasady układania izolacji obudów konstrukcji dachów	8
5.6 Literatura	12
5.6.1 Literatura obowiązkowa	12
5.6.2 Literatura uzupełniająca	12
5.6.3 Netografia	12
5.7 Spis rysunków	13