



# Termoizolacje

**Termoizolacja dachu oraz gama możliwych do zastosowania w danym przypadku materiałów zależą m.in. od kształtu dachu (dach płaski czy dach skośny) oraz typu i przeznaczenia przestrzeni pomiędzy stropem a dachem.**

## Dach skośny – o nachyleniu większym niż 10°

Jeśli mamy do czynienia z konstrukcją z poddaszem nieużytkowym, ocieplenie połaci dachowej jest zbędnym wydatkiem. Poddasze jest bowiem przestrzenią nieogrzewaną, a warstwę termoizolacyjną układa się na poziomie stropu, pomiędzy belkami stropowymi ostatniej kondygnacji. Najczęściej stosowanymi materiałami ociepleniowymi są wełna mineralna i styropian.

W przypadku budynku z poddaszem użytkowym niezbędne jest bardzo dokładne zaplanowanie i wykonanie termoizolacji dachu, a poszczególne warstwy połaci muszą tworzyć układ chroniący przed opadami, wiatrem, niskimi i wysokimi temperaturami. Zgodnie z obowiązującym prawem, współczynnik przenikania ciepła  $U$  ocieplonych połaci dachów skośnych nie może przekraczać  $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Sposób ułożenia termoizolacji determinowany jest konstrukcją więźby, parametrami materiału termoizolacyjnego, rodzajem pokrycia. Jeśli zaprojektowany został dach bez szczeliny wentylacyjnej, izolacja wypełnia całą przestrzeń między krokiewiami a warstwa paroszczelna znajduje się po cieplej stronie izolacji. Konstrukcja dachu ze szczeliną wentylacyjną może być dwójakiego rodzaju: z jedną szczeliną, znajdującą się pomiędzy warstwą wstępnego krycia z wysokoprzepuszczalnej włókniny a pokryciem wierzchnim (jeśli dach nie ma pełnego

deskowania); z dwiema szczelinami – jedna pomiędzy membraną i pokryciem, druga pomiędzy zewnętrzną warstwą izolacji i membraną dachową.

Jeśli wysokość krokwi na to pozwala, materiał termoizolacyjny może być mocowany jednowarstwowo między krokiewiami. Gdy jest ona zbyt niska i uniemożliwia montaż jednej warstwy izolacji o optymalnej grubości, rozwiązaniem jest ułożenie jej między i pod krokiewiami. Izolacja trójwarstwowa zakłada ułożenie termoizolacji między krokiewiami i dwóch warstw pod nimi. W ten sposób uzyskujemy dach znakomicie chroniący przed stratami ciepła, zabezpieczający poddasze przed przegrzaniem latem, a przy tym o doskonałych parametrach izolacyjności akustycznej. Jeśli projekt domu zakłada odsłonięcie więźby, izolacja mocowana jest ponad krokiewiami. Ten rodzaj ocieplenia wymaga przygotowania dodatkowej konstrukcji wsporczej pod pokrycie.

Od wewnętrznej strony poddasza materiał termoizolacyjny musi być zabezpieczony folią paroizolacyjną, chroniącą przed wnikaniem pary wodnej z pomieszczeń. Jeżeli wykonywana jest izolacja dwuwarstwowa, folia paroizolacyjna montowana jest pod krokiewiami (pod pierwszą warstwą izolacji). W przypadku izolacji trójwarstwowej, paroizolacja musi znaleźć się między drugą i trzecią warstwą. Również od strony pokrycia termoizolacja musi być zabezpieczona przed warunkami atmosferycznymi – wykorzystuje się do tego włókninę lub wysokoprzepuszczalną folię.

Do termoizolacji dachu skośnego z poddaszem użytkowym wykorzystywane są najczęściej płyty albo maty z wełny mineralnej lub szklanej, płyty laminowane z wełny mineralnej oraz płyty

z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) lub poliuretanu (PIR). Można też wykonać izolację płytami z pianki poliuretanowej na krokiewiach lub wdmuchiwanymi w izolowaną przestrzeń włóknami celulozy, granulatem wełnianym, keramzytowym lub perlitem ekspandowanym.

## Dach płaski – o nachyleniu poniżej 10°

Stropodach pełny (niewentylowany) – izolację termiczną należy układać na folii paroizolacyjnej. Najczęściej stosuje się płyty dachowe z wełny skalnej, twarde płyty z wełny szklanej, płyty dwuwarstwowe z wełny mineralnej, płyty izolacyjne ze styropianu pokrytego papą. Warstwę wierzchnią stanowi pokrycie dachu. Gdy mamy dach o odwróconym układzie warstw, termoizolacja (płyta z polistyrenu ekstrudowanego o strukturze zamkniętokomórkowej, płyta z poliuretanu, płyty EPS o dużej twardości, płyty styropianowe wykończone warstwą zaprawy cementowej lub żwirem) układana jest na warstwie hydroizolacyjnej i przykryta kolejnymi warstwami ochronnymi i filtrującymi oraz dociążającą warstwą wierzchnią.

Stropodach wentylowany – sposób jego ocieplenia zależy od konstrukcji stropodachu (wysokość szczeliny wentylacyjnej): w przypadku stropodachu dwudzielnego, konstrukcyjnie zbliżonego do poddasza nieużytkowego z dachem skośnym, materiał termoizolacyjny zabezpieczony od spodu folią paroizolacyjną układamy na stropie. Stosuje się m.in. płyty lub maty z wełny skalnej lub szklanej. Jeżeli przestrzeń pomiędzy stropem a konstrukcją dachu jest mała, najlepiej ocieplić stropodach metodą wdmuchiwaną materiału termoizolacyjnego (granulata wełny mineralnej, styropianu, perlitu, strzępek wełny lub celulozy).

Fot. Paroc, Recticel Izolacje



# Systemy Paroc do izolacji dachów

## Izolacja dachów skośnych

Dachy skośne są jak dotąd najbardziej popularnym typem dachów, stosowanych w budownictwie jednorodzinnych. Jeśli nie są one prawidłowo izolowane, to przez ich konstrukcję ucieka największa ilość ciepła z budynku.

Dlatego też właściwa izolacja dachu skośnego jest najważniejsza, w porównaniu do innych, izolowanych przegród konstrukcyjnych budynku. Poprzez ograniczenie ucieczki ciepła z Twojego dachu zmniejszasz również

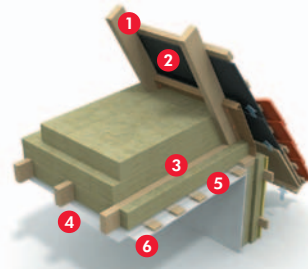
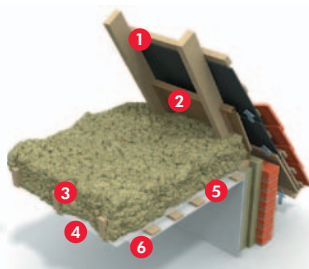
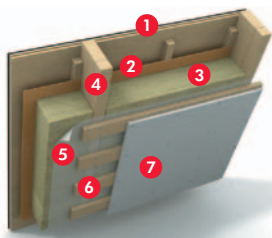
ilość energii potrzebną do ogrzania wnętrza Twojego domu. Ma to nie tylko znaczenie w mniejszych kosztach ogrzewania, ale jest również korzystne dla Twojego środowiska naturalnego.

### Rozwiązania techniczne

Dachy skośne

Stropy poddaszy nieużytkowych izolacja granulatem

Stropy poddaszy nieużytkowych izolacja płytami



1. Pokrycie dachowe
2. Min. 50 mm szczelina wentylacyjna + łata dystansowa
3. Wiatroizolacja (folia paroprzepuszczalna lub płyta)
4. Drewniane krokwie + **PAROC UNS 37**
5. Folia paroizolacyjna
6. Kontrłata
7. Wewnętrzne pokrycie (np. płyta g-k)

1. Konstrukcja dachu
2. Wiatroizolacja
3. Belki drewniane + **PAROC BLT 9**
4. Paroizolacja
5. Łaty poprzeczne
6. Pokrycie wewnętrzne

1. Konstrukcja dachu
2. Wiatroizolacja
3. Belki drewniane + **PAROC UNS 37**
4. Paroizolacja
5. Łaty poprzeczne
6. Pokrycie wewnętrzne

Wartości U obliczone zgodnie z normą PN-EN ISO 6946: 2004 (W/m<sup>2</sup>K)

PAROC UNS 37				
120mm	150mm	180mm	200mm	220mm
0,28	0,24	0,19	0,18	0,16

PAROC BLT 9 grubość całkowita		
200mm	250mm	300mm
0,18	0,15	0,12

PAROC UNS 37 + płyty górne				Belki drew. + PAROC UNS 37
100mm	150mm	180mm	200mm	
0,18	0,15	0,13	0,12	100mm
0,15	0,12	0,11	0,10	150mm

Wartości U zostały obliczone stosując  $\lambda_{\text{dł}}$ . Dla wełny kamiennej wartość  $\lambda_{\text{dł}}$  jest równa wartości deklarowanej  $\lambda_D$ , zgodnie z normami PN-EN. Wartości oporów przyjmowania ciepła na powierzchniach oraz poprawki  $\Delta_U$  są określone w krajowych regulacjach budowlanych i wynoszą:  $R_{\text{si}} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ ;  $R_{\text{se}} = 0,04 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ ;  $\Delta_U = 0 \text{ W/m}^2\text{K}$

dane techniczne płyt PAROC		PAROC UNS 37
deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D$	W/m·K	≤ 0,037
klasa reakcji na ogień zgodnie z EN 13501-1		A1
Wymiary płyt: <b>długość</b> 1220mm, <b>szerokość</b> 610mm, <b>grubość</b> 50 ÷ 220		
dane techniczne granulatu PAROC		PAROC BLT 9
deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_D$	W/m·K	≤ 0,038
klasa reakcji na ogień zgodnie z EN 13501-1		A1
Produkt pakowany w worki; waga worka - 18kg		

# Izolacja dachów płaskich

więcej informacji na  
[www.paroc.pl](http://www.paroc.pl)

## STROPODACHY

popularnie zwane dachami płaskimi stosuje się w budynkach, w których nie planuje się poddasza użytkowego. Spełniają jednocześnie funkcję stropu nad ostatnią kondygnacją oraz pokrycia dachowego.

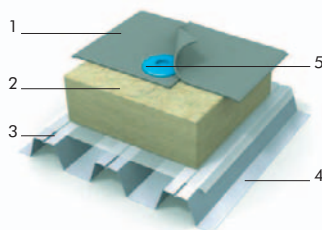
**Stropodachy ocieplane dzielimy na:** stropodachy izolowane w systemie jednowarstwowym oraz dwuwarstwowe niewentylowanym oraz dwuwarstwowe wentylowane.

Jedną z grup produktów oferowanych przez firmę PAROC są płyty z przeznaczeniem do izolacji termicznej i akustycznej systemów jedno- i dwuwarstwowych dachu oraz ochrony ogniowej. Prawdłowo wykonana warstwa izolacji dachu płaskiego zapobiega kondensacji pary wodnej na powierzchni elementów konstrukcyjnych, tłumi hałas, tworzy warstwę ochronną - przeciwogniową.

Układ izolacji dachu płaskiego to system współpracujących ze sobą różnych materiałów. Właściwie wykonane pokrycie dachu płaskiego chroni latem przed nagrzaniem a zimą przed chłodem.

W czasie eksploatacji powierzchnia dachu płaskiego i warstwy izolacyjne narażone są na ekstremalnie różne warunki klimatyczne i inne zagrożenia związane z zanieczyszczeniem środowiska oraz pracami konserwacyjnymi i remontami.

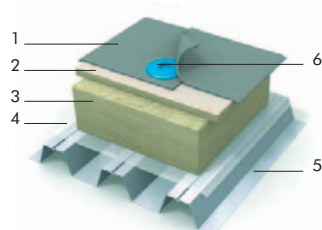
### System jednowarstwowym



1. papa termozgrzewalna
2. **PAROC ROS 50**
3. paroizolacja - folia paroprzepuszczalna PAROC
4. blacha trapezowa
5. łącznik mechaniczny

Termoizolacja stropodachu niewentylowanego

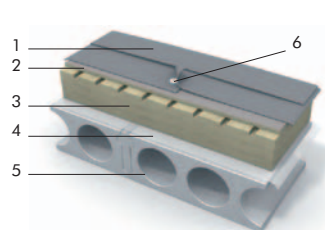
### System dwuwarstwowy zamknięty



1. papa termozgrzewalna
2. **PAROC ROB 60** lub **PAROC ROS 50**
3. **PAROC ROS 30**
4. paroizolacja - folia paroprzepuszczalna PAROC
5. blacha trapezowa
6. łącznik mechaniczny

Dwuwarstwowa termoizolacja stropodachu niewentylowanego

### System dwuwarstwowy wentylowany



1. papa termozgrzewalna
2. **PAROC ROB 60**
3. **PAROC ROS 30g**
4. paroizolacja - folia paroprzepuszczalna PAROC
5. stropodach żelbetowy
6. łącznik mechaniczny

Dwuwarstwowa termoizolacja stropodachu wentylowanego

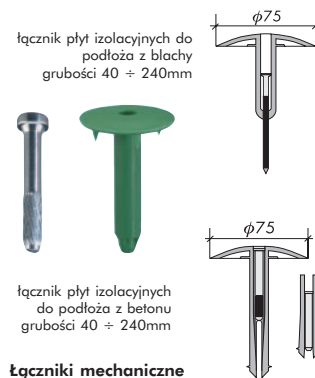
## Wskazówki dotyczące stosowania płyt dachowych PAROC

### Łączniki mechaniczne

Łączenie płyt dachowych PAROC z podłożem ze stalowej blachy trapezowej należy wykonać używając łączników z tworzywa sztucznego np. nylonowych, z poduszką powietrzną, połączeniem teleskopowym z wkrętem samogwintującym wykonanym ze stali nierdzewnej. Poduszka powietrzna ogranicza powstawanie mostków termicznych. Połączenie teleskopowe umożliwi elastyczną pracę pokrycia dachowego przy bezpośrednim obciążeniu. Łączniki przechodzące przez blachę powinny być wyposażone w śruby samogwintujące.

### Masy klejowe

Połączenie spodnich płyt dachowych PAROC z podłożem betonowym lub blachą można wykonać metodą na zimno, używając mas klejowych wykonanych na bazie bitumitu, dyspersji akrylowej lub kauczuku oraz metodą na gorąco przy zastosowaniu lepiku bitumicznego bez wypełniaczy. Prawdłowo wykonane połączenie podłoża ze stalowej blachy trapezowej z płytą dachową uzyskuje się tylko wówczas, kiedy masa klejowa nakładana jest bezpośrednio na płyty a nie blachę (stygnięcie lepiku).



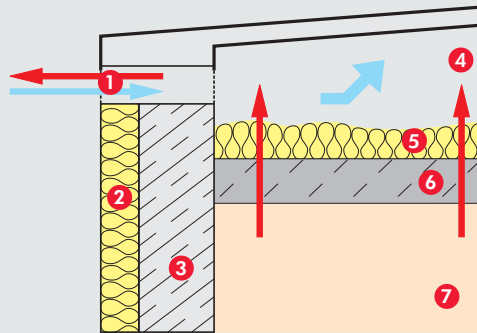
łączniki mechaniczne

# Izolacja stropodachów wentylowanych wełną granulowaną

## Technologia robót

Docieplenie stropodachów wentylowanych wykonuje się tzw. metodą wdmuchiwania granulatu. Metoda ta polega na dostarczaniu granulatu do przestrzeni stropodachu rurowym przewodem tłocznym, połączonym ze specjalnym agregatem wytwarzającym silny strumień powietrza. Do agregatu wsypywany jest z worków granulaty **PAROC BLT 9** i po dodatkowym wymieszaniu jest on wdmuchiwany do przewodu tłocznego. Drugi koniec przewodu kierowany jest przez operatora, wykonującego ocieplenie stropodachu. Wykonywaniem dociepleń zajmują się specjalistyczne firmy wykonawcze, przeszkolone przez Paroc Polska i posiadające autoryzację na stosowanie tej metody.

## Stropodach wentylowany na podłożu betonowym nad pomieszczeniem ogrzewanym



1. otwór wentylacyjny;
2. ocieplenie zewnętrzne **PAROC FAS 3** lub **PAROC FAL 1** z tynkiem;
3. ściana betonowa;
4. przestrzeń wentylowana;
5. granulaty **PAROC BLT 9**;
6. strop betonowy;
7. pomieszczenie ogrzewane

## Zalecenia projektowe

### Grubość nasypowa

Dla stropodachu wentylowanego o maszynowym stopie żelbetowym, kanałowym (22-26 cm) należy przyjmować niższe wartości grubości nasypowej **PAROC BLT 9**, aby uzyskać podane współczynniki przenikania ciepła  $U_0$ . Przyjmuje się, że dla budynku energooszczędnego wartość zakładanego współczynnika przenikania ciepła  $U_0$  nie powinna być większa od 0,20 W/m<sup>2</sup>K.

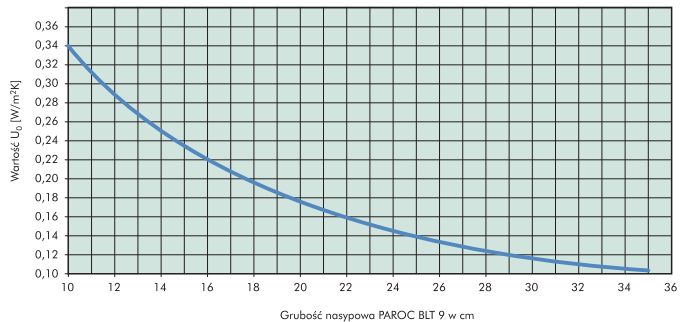


### Przeźródła wentylowana

Przy projektowaniu otworów i kominów wentylacyjnych należy kierować się wymaganiami podanymi w normie PN-EN ISO 6946. Dla stropodachów wentylowanych przyjmuje się, że przestrzeń wentylowana zaliczana jest do

tzw. słabo wentylowanej warstwy powietrza, w której możliwy jest ograniczony przepływ powietrza zewnętrzne. Pole powierzchni otworów bocznych i kominów wentylacyjnych powinno wynosić 500 - 1500 mm<sup>2</sup>/ 1m<sup>2</sup> powierzchni stropodachu.

Wartość  $U_0$  w zależności od grubości zasypu **PAROC BLT 9**



# BAUDER

Termoizolacja PIR do dachów płaskich			
Nazwa handlowa:	BauderPIR FA	BauderPIR FA TE	BauderPIR KOMPAKT
<b>Przeznaczenie</b>	szybki montaż na wielko-powierzchniowych obiektach przemysłowych	plyty do termoizolacji tarasów	szczelny system hydroizolacji z wyrobionym spadkiem lub bez
<b>Opis</b>	plyty do termoizolacji dachów płaskich z obustronną powłoką aluminiową	plyty do termoizolacji dachów płaskich z obustronnymi powłokami z aluminium	plyty do termoizolacji dachów płaskich bez warstw kryjących (plyty spadkowe); z warstwą ze specjalnej włókniny (plyty płaskie)
<b>Wykonanie</b>	płaskie plyty z frezem	plyty płaskie	plyty płaskie lub spadkowe
<b>Rozmiar plyt</b>	2400 x 1200 mm (powierzchnia krycia: 2385 x 1185 mm)	1200 x 600 mm	600 x 600 mm płaskie lub ze spadkiem na górnej powierzchni
<b>Reakcja na ogień</b>	klasa E wg DIN EN 13501-1 B2 wg DIN 4102-1	klasa E wg DIN EN 13501-1 B2 wg DIN 4102-1	klasa E wg DIN EN 13501 B2 wg DIN 4102-1
<b>Wytrzymałość na ściskanie</b>	≥120 kPa (≥0,12 N/mm <sup>2</sup> )	≥120 kPa (≥0,12 N/mm <sup>2</sup> )	≥150 kPa (≥0,15 N/mm <sup>2</sup> )
<b>Grupa przewodności cieplnej (D)</b>	0,024	0,024	0,030 (plyty spadkowe) 0,028 (plyty płaskie ≥80 mm)
<b>Grupa przewodności cieplnej (EU)</b>	0,023	0,023	0,030 (plyty spadkowe) 0,028 (plyty płaskie <80 mm) 0,027 (plyty płaskie 80 – <120 mm) 026 (plyty płaskie ≥120 mm)
<b>Indeks PIR</b>	>250	>250	>250
<b>Typ zastosowania</b>	DAA dh; DEO dh	DAA dh	DAA ds DAA dh; DEO dh
<b>Grubość – Pow./opak.</b>	60 mm – 14,4 m <sup>2</sup> 80 mm – 11,52 m <sup>2</sup> 100 mm – 8,64 m <sup>2</sup> 120 mm – 8,64 m <sup>2</sup> 140 mm – 8,64 m <sup>2</sup> 160 mm – 8,64 m <sup>2</sup> 180 mm – 8,64 m <sup>2</sup> 200 mm – 5,76 m <sup>2</sup>	20 mm – 16,56 m <sup>2</sup> 30 mm – 11,52 m <sup>2</sup> 40 mm – 8,64 m <sup>2</sup> 50 mm – 7,20 m <sup>2</sup> 60 mm – 5,76 m <sup>2</sup> 70 mm – 5,04 m <sup>2</sup> 80 mm – 4,32 m <sup>2</sup> 100 mm – 3,60 m <sup>2</sup>	100 mm – 3,60 m <sup>2</sup> 120 mm – 2,88 m <sup>2</sup> 140 mm – 2,16 m <sup>2</sup> 160 mm – 2,16 m <sup>2</sup>



### Termoizolacja na dachy strome

Nazwa handlowa:	BauderPIR PLUS	BauderPIR AZS
Zastosowanie	plyta do termoizolacji dachów stromych do bezpośredniego montażu na krokwiach lub na deskowaniu	plyta do termoizolacji dachów przeznaczona do bezpośredniego montażu na krokwiach w połączeniu z termoizolacją pomiędzy krokwiemi
Warstwa kryjąca górna	aluminium; dodatkowo na górnej powierzchni papa polimerobitumiczna, przeciwodblaskowa	włóknina mineralna; dodatkowo specjalna papa na górnej powierzchni, przeciwodblaskowa
Warstwa kryjąca dolna	aluminium	włóknina mineralna
Krawędź płyty	pióro i wpust naokoło	pióro i wpust naokoło
Długość	1800 mm (wymiar zewnętrzny) 1780 mm (powierzchnia krycia)	1800 mm (wymiar zewnętrzny) 1780 mm (powierzchnia krycia)
Szerokość	1200 mm (wymiar zewnętrzny) 1180 mm (powierzchnia krycia)	1200 mm (wymiar zewnętrzny) 1180 mm (powierzchnia krycia)
Reakcja na ogień	klasa B2 wg DIN 4102-1	klasa B2 wg DIN 4102-1
Grupa przewodności cieplnej (WLS)	024	030
Grubość – Współczynnik "U"	80 mm – 0,28 W/(m <sup>2</sup> K) 100 mm – 0,23 W/(m <sup>2</sup> K) 120 mm – 0,19 W/(m <sup>2</sup> K) 140 mm – 0,16 W/(m <sup>2</sup> K) 160 mm – 0,14 W/(m <sup>2</sup> K) 180 mm – 0,13 W/(m <sup>2</sup> K) 200 mm – 0,12 W/(m <sup>2</sup> K)	50 mm (grubość optymalna dla połączenia z termoizolacją pomiędzy krokwiemi)