

URSA
PUREONE

URSA
GLASSWOOL



Izolacja termiczna, akustyczna
i przeciwogniowa dachu skośnego,
poddasza i stropodachu wentylowanego
wełną mineralną URSA GLASSWOOL
oraz PUREONE

20
LAT W POLSCE
URSA



- Siedziba główna
- Biura handlowe
- Fabryki (mineralna wełna szklana URSA GLASSWOOL lub PUREONE)
- Fabryki (płyty URSA XPS)



URSA jest jednym z większych europejskich producentów materiałów izolacyjnych.

Bogate doświadczenia zdobyte na całym świecie stwarzają możliwość łączenia kilku produktów w jeden optymalny system. W 13 zakładach produkcyjnych i organizacjach sprzedaży w Europie pracują dla Państwa pracownicy o wysokich kwalifikacjach, nieustannie poszukujący innowacyjnych rozwiązań i mający silną motywację, aby obsłużyć

Klienta była na jak najwyższym poziomie. W Polsce zakład w Dąbrowie Górniczej produkuje mineralną wełnę szklaną URSA GLASSWOOL, dbając o wysoką jakość produktów i zachowanie równowagi środowiska naturalnego.

Firma URSA oferuje cztery grupy produktów, które wzajemnie się uzupełniają, tworzą jedną w swoim rodzaju paletę.

<p>URSA GLASSWOOL</p>	<p>Materiały izolacyjne z mineralnej wełny szklanej do energooszczędnej izolacji cieplnej w budownictwie.</p>	<p>URSA PUREONE</p>	<p>Delikatna, niepalna i dźwiękochłonna wełna mineralna linii premium.</p>
<p>URSA XPS</p>	<p>Polistyren ekstrudowany XPS. Wodoodporna płyta termoizolacyjna przenosząca duże obciążenia.</p>	<p>URSA AIR</p>	<p>Panele produkowane z wełny szklanej służące do budowy samonośnych przewodów wentylacyjnych, izolowanych termicznie i akustycznie.</p>

Spis treści

01. Wełna mineralna	4
02. Wstęp – wymagania jakie muszą spełnić dachy skośne	5
03. Krótki przewodnik po termice	8
03.01. λ (lambda) – współczynnik przewodzenia ciepła (przewodność cieplna)	8
03.02. R – opór cieplny	8
03.03. U – współczynnik przenikania ciepła	8
03.04. Dlaczego wyroby z niższą lambda (λ) są lepsze?	8
04. Mostki termiczne	10
05. Dachy z poddaszem użytkowym – rodzaje	13
05.01. Dachy z podwójną warstwą izolacji i pełnym deskowaniem	13
05.02. Dachy z pojedynczą warstwą izolacji	13
05.03. Dachy z podwójną warstwą izolacji	15
06. Dachy z poddaszem użytkowym – parametry	16
06.01. Izolacyjność termiczna	16
06.02. Izolacyjność akustyczna dachów	16
06.03. Wentylacja dachów i wymagania dotyczące zapobieganiu kondensacji pary wodnej	19
06.04. Folie wstępnego krycia (FWK) i paroizolacje	19
06.05. Ochrona przeciwpożarowa	20
07. Dachy z poddaszem nieużytkowym – rodzaje	21
07.01. Dachy z poddaszem nieużytkowym (ocieplony)	21
07.02. Dach skośny z poddaszem nieużytkowym (chłodnym)	22
08. Dachy z poddaszem nieużytkowym – parametry	23
08.01. Izolacja termiczna dachów	23
08.02. Folie wstępnego krycia (FWK), paroizolacje	23
08.03. Wentylacja dachu	23
09. Stropodachy dwudzielne, wentylowane	24
09.01. Charakterystyka stropodachów	24
09.02. Izolacja termiczna stropodachów	24
09.03. Wentylacja stropodachów	24
09.04. Paroizolacja	24
09.05. Część górna stropodachów	24
09.06. Przykłady rozwiązań stropodachów	25
10. Detale i przykłady rozwiązań	27
11. Termorenowacja	30
11.01. Renowacja dachu skośnego od zewnątrz	30
11.02. Termorenowacja stropodachów	31
12. Wytyczne przy montażu izolacji dachu skośnego	32
12.01. Etapy montażu izolacji z wełny URSA (izolacja dwuwarstwowa)	32
13. Warunki składowania i transportu produktów	33
14. Zestawienie produktów URSA GLASSWOOL oraz PUREONE do izolacji dachu skośnego	34
15. Systemy zarządzania jakością w URSA Polska Sp. z o.o.	37
16. Podstawy prawne, normy i literatura	38

01. Wełna mineralna

Wełna mineralna – doskonały wybór do izolacji termicznej, akustycznej i przeciwogniowej dachu skośnego, poddasza i stropodachu wentylowanego.

Wełna szklana jest naturalnym materiałem izolacyjnym o bardzo dobrej izolacyjności termicznej, akustycznej i najbardziej bezpiecznej klasie reakcji na ogień – euroklasa A1 (niepalny). Głównymi surowcami używanymi do produkcji wełny szklanej są piasek i stłuczka szklana. Wykorzystanie do produkcji stłuczki szklanej powoduje odzysk wcześniej wyprodukowanego szkła, dzięki czemu przyczynia się do procesu recyklingu.

Proces produkcji polega na stopieniu w wysokiej temperaturze piasku, stłuczki szklanej oraz innych dodatków, a w kolejnym etapie ich rozwłóknieniu. Dzięki temu powstają włókna o średnicy kilku μm , które następnie są łączone ze sobą za pomocą żywicy tworząc sprężystą i elastyczną wełnę szklaną dostępną w postaci mat zwiniętych w rolki lub płyty.

cecha	parametr	dokument
zgodność z europejską normą zharmonizowaną EN 13162	✓	Deklaracja własności użytkowych
potwierdzenie cech wyrobu	✓	Deklaracja własności użytkowych
termika – współczynnik λ	✓	Deklaracja własności użytkowych
ogień – klasa reakcji na ogień – EN 13501-1	A1 NIEPALNE	Deklaracja własności użytkowych
akustyka – izolacja akustyczna	R_w L_w	Klasyfikacje i raporty
bezpieczeństwo pożarowe – klasa odporności ogniowej układu EN 13501-2	REI 15÷60	Klasyfikacje i raporty
RAL	✓	Znak jakości
EUCEB	✓	Certyfikat
Eurofins – indoor Air comfort	GOLD	Klasyfikacje

01.

Wełna szklana powstająca w większości z produktów pochodzących z odzysku (recyklingu) i jednocześnie sama nadająca się w 100% do odzysku jest materiałem, który łączy w sobie dwie najważniejsze cechy z punktu widzenia skuteczności działania warstwy izolacyjnej:

- **trwałość i stabilność wymiarów,**
- **stałość i stabilność własności izolacyjnych.**

Dodatkowo takie cechy jak:

- bezpieczeństwo pożarowe (euroklasa A1);
- bardzo niska masa własna,
- łatwość w transporcie i przechowywaniu,
- łatwość i prostota stosowania i montażu,
- zdolność do kompresji,
- brak oporu dla przenikającej pary wodnej,
- łatwość w transporcie i montażu,
- możliwość zagospodarowania niemal wszystkich odpadów ze względu na sprężystość i łatwość w docinaniu,
- ekologiczność i przyjazność dla środowiska,
- ekonomiczność,
- małe obciążenie dla środowiska naturalnego w czasie całego cyklu życia produktu;

czynią ją jednym z najlepszych rozwiązań termoizolacyjnych.



02. Wstęp – wymagania jakie muszą spełnić dachy skośne

Dach jest lekką przegrodą zewnętrzną, która z uwagi na znajdujące się pod nim pomieszczenia musi spełniać określone wymagania. Konieczne jest zapewnienie tym pomieszczeniom odpowiedniego mikroklimatu oraz zabezpieczenie przed opadami atmosferycznymi, nadmiernymi stratami ciepła, wiatrem, hałasem i innymi czynnikami zewnętrznymi. Konstrukcja dachu (oprócz swej zasadniczej funkcji nośnej) powinna być przede wszystkim tak zaprojektowana, aby:

- w maksymalnym stopniu ograniczyć straty ciepła przez dach,
- wyeliminować ewentualne prawdopodobieństwo wystąpienia kondensacji pary wodnej na chłodnych powierzchniach pokrycia (np. folii).

W Prawie Budowlanym określono podstawowe wymagania stawiane przy projektowaniu i wykonywaniu budynków. Obiekt budowlany wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi należy projektować i budować biorąc pod uwagę przewidywany okres użytkowania określony w zapisach, w tym techniczno-budowlanych oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- ochrony przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

W przepisach techniczno – budowlanych, tj. w **Warunkach Technicznych (WT)** jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie określono wymagania w zakresie izolacyjności termicznej przez wprowadzenie wartości maksymalnej współczynnika przenikania ciepła U_{MAX} oraz wartości granicznych dla wskaźnika nieodnawialnej energii pierwotnej EP. Wartości graniczne (maksymalne) zostały określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (poz. 690) z późniejszymi zmianami.

Obecnie niewystarczającym jest zaprojektowanie nowego budynku jedynie pod kątem spełnienia wymagań co do współczynnika przenikania ciepła U dla przegród budynku. Zgodnie z art. 5 Prawa Budowlanego projektowane i wykonywane budynki muszą spełnić dwa warunki: **oszczędności energii i jednocześnie odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród**. Na etapie projektowania sporządza się projektową charakterystykę energetyczną budynku, a przy uzyskaniu pozwolenia należy przygotować świadectwo charakterystyki energetycznej budynku. Oba dokumenty należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.



02.

Warunki dotyczące zasad projektowania i wykonywania budynków, odnoszące się do izolacyjności cieplnej przegród budynku.

Rozporządzenie z dnia 05.07.2013 r. w sprawie Warunków Technicznych (WT) wprowadziło aktualne – obowiązujące od dnia 01.01.2014 r. wymagania dotyczące zasad projektowania i wykonywania budynków, odnoszące się do minimalnej izolacyjności cieplnej przegród budynku.

Tabela 1 – Wymagania w zakresie minimalnej izolacyjności termicznej dla dachu i stropodachu przy uwzględnieniu WT		
	Maksymalne wartości współczynnika przenikania U_{MAX} [W/m ² K]	
	od 1 stycznia 2017 r.	od 1 stycznia 2021 r.
przy $t_i > 16^{\circ}\text{C}$	0,18	0,15
przy $8^{\circ}\text{C} < t_i \leq 16^{\circ}\text{C}$	0,30	0,30
przy $\Delta t_i \leq 8^{\circ}\text{C}$	0,70	0,70
niskoenergetyczny	0,10 ÷ 0,12	
pasywny	< 0,10	

gdzie:

t_i – temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu,

Δt_i – różnica temperatur obliczeniowych w pomieszczeniach – zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia dotyczącego Warunków Technicznych lub określana indywidualnie w projekcie technologicznym.

Wymagania w zakresie U_{MAX} :

- od 1 stycznia 2017,
- od 1 stycznia 2021,
- niskoenergetyczny,
- pasywny

Zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach Technicznych (WT) obliczenia wartości granicznych U nie uwzględniają dodatków na mostki cieplne. Wpływ mostków cieplnych uwzględnia się przy obliczaniu współczynnika strat ciepła H_{tr} . Z tego powodu spełnienie wymagań w zakresie izolacji termicznej przegrody (obliczenie współczynnika przenikania ciepła U) może nie wystarczyć do spełnienia warunku na EP (wskaźnika nieodnawialnej energii pierwotnej).

Dla budynków wymagania w zakresie izolacyjności termicznej dachów i stropodachów uważa się za spełnione, jeżeli:

$$U_{MAX} \leq 0,18 \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

od 2021 r.

$$U_{MAX} \leq 0,15 \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

Aktualnie wartości maksymalne dla współczynnika przenikania ciepła U_{MAX} zmalały o około 25% w porównaniu z wartościami maksymalnymi, które znajdowały się w Warunkach Technicznych (WT) z dnia 06.11.2008 r., jednak przełożenie na zmianę minimalnej grubości izolacji termicznej jest zdecydowanie większe i sięga około 30-35% grubości wełny przy obowiązujących obecnie wartościach współczynnika przenikania U . Wyjaśnienie tej różnicy ma swoje podstawy w tym, iż w przypadku przegród budowlanych przy jedno lub dwuwarstwowym układzie izolacji bierze się pod uwagę wpływ mostków termicznych, wartości oporu napływu i odpływu ciepła oraz, co najważniejsze, niejednorodności przegrody w każdym przekroju (uwzględnienie innych wartości współczynnika U w przekroju krokwiowym i międzykrokwiowym).

Poza tym dla budynku produkcyjnego, magazynowego i gospodarczego dopuszcza się większe (wyższe) wartości współczynnika U niż wynika to z tabeli 1, jeśli uzasadnia to rachunek ekonomiczny inwestycji obejmujący koszt budowy i eksploatacji budynku. Rozporządzenie z dnia 05.07.2013 r. w sprawie Warunków Technicznych (WT) wprowadziło aktualne i przyszłe wymagania dotyczące zasad projektowania i wykonywania budynków, odnoszące się do minimalnej izolacyjności cieplnej przegród budynku.

Uwaga: Obliczenie współczynnika przenikania ciepła należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 6946:2008.



Ekonomicznie uzasadniona grubość izolacji cieplnej

W praktyce projektowej przyjmuje się taką grubość izolacji cieplnej, która spełnia minimalne wymagania wynikające z przepisów. Podstawowe wymagania narzucają jednak konieczność racjonalizacji zużycia energii, co w konsekwencji wymaga dokonania optymalizacji grubości izolacji. Obecnie stosowane są dwie metody optymalizacji: na podstawie wskaźnika **SPBT** (ang. Simple Pay Back Time) – prosty okres zwrotu nakładów lub **NPV** (ang. Net Present Value) – zaktualizowana wartość netto.

$$SPBP = \frac{K_i}{WRK}$$

gdzie:

K_i - koszty inwestycyjne [PLN]

WRK - wartość rocznych korzyści [PLN/rok]

SPBT – określa czas potrzebny do zwrotu nakładów inwestycyjnych (kosztów) poniesionych na realizację przedsięwzięcia. Jest liczony od czasu uruchomienia inwestycji do czasu, gdy suma korzyści uzyskanych w wyniku realizacji inwestycji zrównoważy poniesione koszty.

NPV - Wartość zaktualizowana netto to sumę zdyskontowanych oddzielnie dla każdego roku przepływów pieniężnych netto, zrealizowanych w całym okresie objętym rachunkiem, przy stałym poziomie stopy dyskontowej.

$$NPV = \sum_0^n (1+i)^{-n} \cdot CF_n$$

gdzie:

CF_n - przepływ pieniężny w roku n (korzyści pomniejszone o koszty)

n - czas trwania inwestycji

i - stopa dyskonta

dla

$NPV < 0$ - inwestycja jest nieopłacalna,

$NPV = 0$ - inwestycja znajduje się na granicy opłacalności,

$NPV > 0$ - inwestycja jest opłacalna, tym bardziej im większa wartość współczynnika NPV .

03. Krótki przewodnik po termice

03.01. λ (lambda) – Współczynnik przewodzenia ciepła (przewodność cieplna)

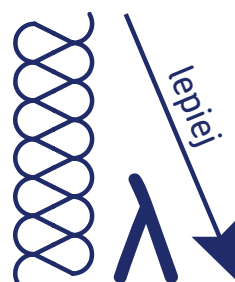
Jednostka opisująca tę właściwość to: [W/mK]
Najprościej mówiąc jest to cecha opisująca ile energii cieplnej materiał przewodzi.

Tym samym im niższa λ tym materiał ma lepsze właściwości izolacyjne (mniej energii zostanie przez niego przepuszczone lub mniej energii trzeba, aby utrzymać stałą różnicę temperatur po obu stronach przegrody).

Lambda jest wartością związaną z materiałem i jest stała dla każdej grubości materiału pod warunkiem, że jest to ten sam materiał, jest taka sama temperatura oraz inne parametry np., zawilgocenie materiału.

Przewodność cieplną opisuje się jako ilość ciepła wyrażoną w jednostce energii - Watach [W] na godzinę - przechodzącą przez warstwę badanego materiału o grubości 1 [m] i powierzchni 1 [m²] przy wymuszeniu różnicy temperatury po obu stronach materiału wynoszącej jeden stopień Kelvina [K].

Inaczej mówiąc λ - lambda obrazuje wydatek energetyczny konieczny do zapewnienia różnicy 1 stopnia K po obu stronach przegrody wykonanej z badanego materiału.

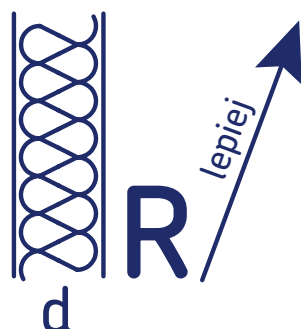


Im niższa lambda tym materiał jest lepszym izolatorem.
Niższa lambda to lepsza lambda.

03.02. R – Opór cieplny

Jednostka opisująca tę właściwość to: [m²K/W]
Jest to charakterystyka cieplna jednorodnego materiału o określonej λ lambda i o określonej grubości. Wartość oporu termicznego wyznacza się z prostej zależności:

$$R = \frac{d}{\lambda}$$



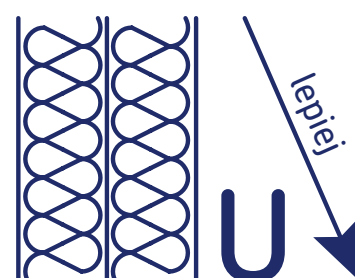
gdzie:
d- grubość materiału [m]
 λ - współczynnik przewodzenia ciepła [W/mK]

Im wyższy R tym warstwa materiału ma lepsze właściwości izolacyjne.

03.03. U – Współczynnik przenikania ciepła

Jednostka opisująca tę właściwość to: [W/m²K]
Określa właściwości termiczne przegrody wykonanej z różnych materiałów o różnej grubości. Jest odwrotnością sumy oporów termicznych R wszystkich warstw przegrody.

$$U = \frac{1}{\sum R}$$



Im niższe U tym lepsze właściwości izolacyjne. Wartości U_{MAX} są określane dla różnych rodzajów przegród w Warunkach Technicznych (WT).

03.04. Dlaczego wyroby z niższą lambda (λ) są lepsze?

Dowiedzenie faktu, że niższe lambda są lepsze wymaga przeprowadzenie bardzo prostej analizy wartości U dla jednorodnej warstwy materiału. Oczywiście w praktyce budowlanej, a już w przypadku dachów na pewno, takie przypadki nie występują, jednak porównanie służy jedynie zobrazowaniu różnicy i jej wielkości. I tak do porównania użyto:

03.

Przypadek 1:

λ - materiał o lambda 0,050 W/mK

d - grubość 320 mm

Przypadek 2:

λ - materiał o lambda 0,032 W/mK

d- grubości 200 mm

$$R = \frac{d}{\lambda} = \frac{320}{0,050} = 0,16 = R = \frac{d}{\lambda} = \frac{200}{0,032} = 0,16$$

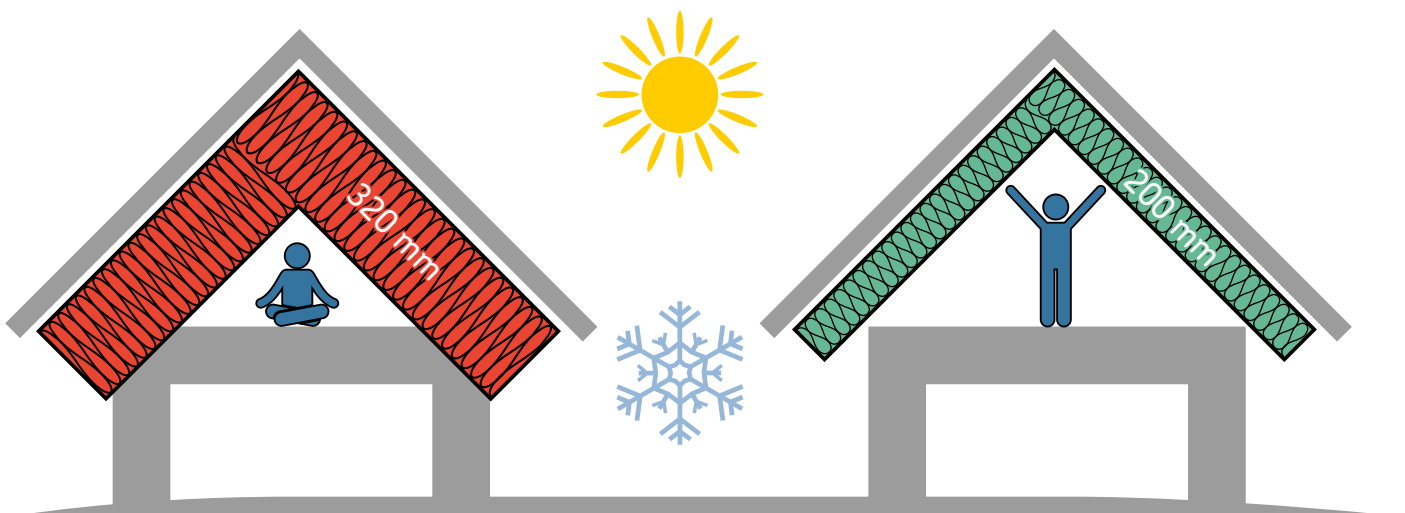
Z punktu widzenia termiki oba układy są sobie równoważne – jednak w pierwszym przypadku izolacja jest o ponad **50% grubsza**.

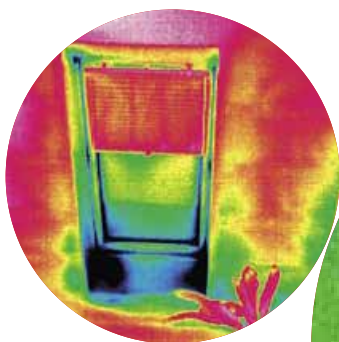
Oznacza to, że w tym samym układzie wybierając do izolacji materiał opisany w przypadku 1 należałoby zastosować o co najmniej 120 mm grubszą izolację (uwaga: nie uwzględniono mostków termicznych, zatem w realnym przypadku grubość dodatkowa będzie jeszcze większa).

Kolejny argument przemawiający za stosowaniem materiałów o niskich lambda.

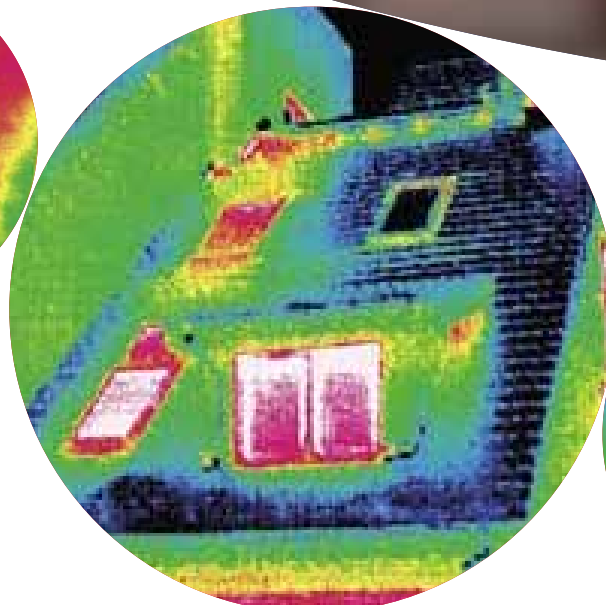
W przypadku dachów skośnych większa grubość izolacji to konieczność stosowania wyższych (znacznie cięższych i droższych krokwi albo zmniejszenie wielkości przestrzeni użytkowej poddasza.

Wybór rodzaju izolacji termicznej ma zatem bezpośredni wpływ na wielkość i komfort użytkowania budynku.

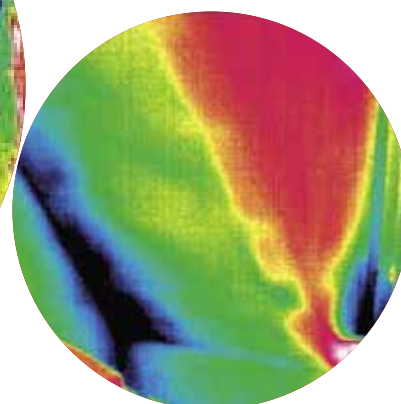




Mostki na połączeniu
okna połaciowego
z dachem



Mostki na połączeniach dachu z oknami
połaciowymi i z kominem



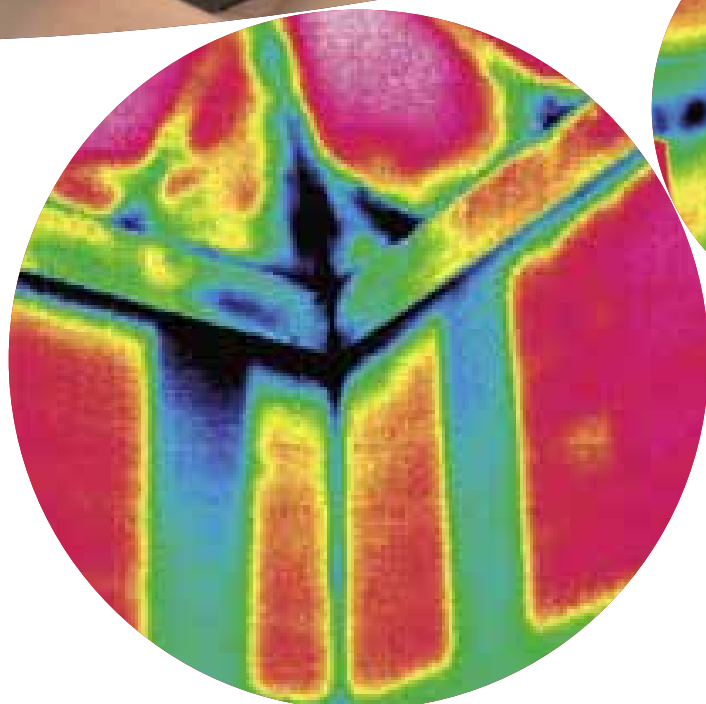
Mostki na połączeniu dachu
ze ścianą szczytową

04. Mostki termiczne

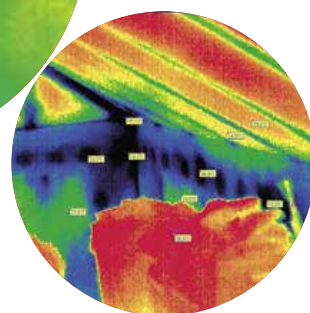
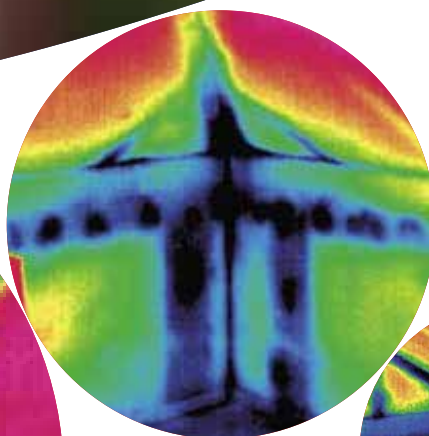
Mostek termiczny jest to miejsce w przegrodzie cieplnej budynku, w którym przewodnictwo ciepłe jest znacznie większe niż w pozostałej części przegrody. Przez to miejsce następuje znaczna utrata energii cieplnej. Przyczyną powstawania mostków może być np.: nieciągłość wełny w przegrodzie spowodowana błędnym lub nie dość dokładnym montażem. Ciągłość i szczelność warstwy izolacji jest gwarancją eliminacji takiego efektu, zapewniając nie tylko odpowiednią izolacyj-

ność termiczną, ale i akustyczną. Minimalizuje również ryzyko powstawania ewentualnych zawilgoceń i pleśni. Zapobieganie powstawaniu mostków termicznych jest tożsame ze spełnieniem jednego z warunków prawidłowego projektowania i wykonywania izolacji termicznych. Skuteczność rozwiązania izolacji termicznej może być zmniejszona nawet w bardzo dużym stopniu przez złe rozwiązania detali i połączeń różnych elementów, powodując powstawanie mostków termicznych.

04.



Mostki na połączeniu ścianki kolankowej z konstrukcją dachu oraz mostki termiczne na krokwiach



Mostki ciepłe / termiczne najczęściej występujące w dachach skośnych:

- mostki na połączeniu dachu ze ścianą,
- mostki przy murłacie od elementów nośnych dachu,
- mostki na otworach dachowych: oknach połaciowych, kominach,
- mostki geometryczne na ściankach kolankowych,
- mostki punktowe.

Na możliwość powstawania mostków należy zwrócić szczególną uwagę na etapie projektowania, wykonawstwa i odbiorów.

05.

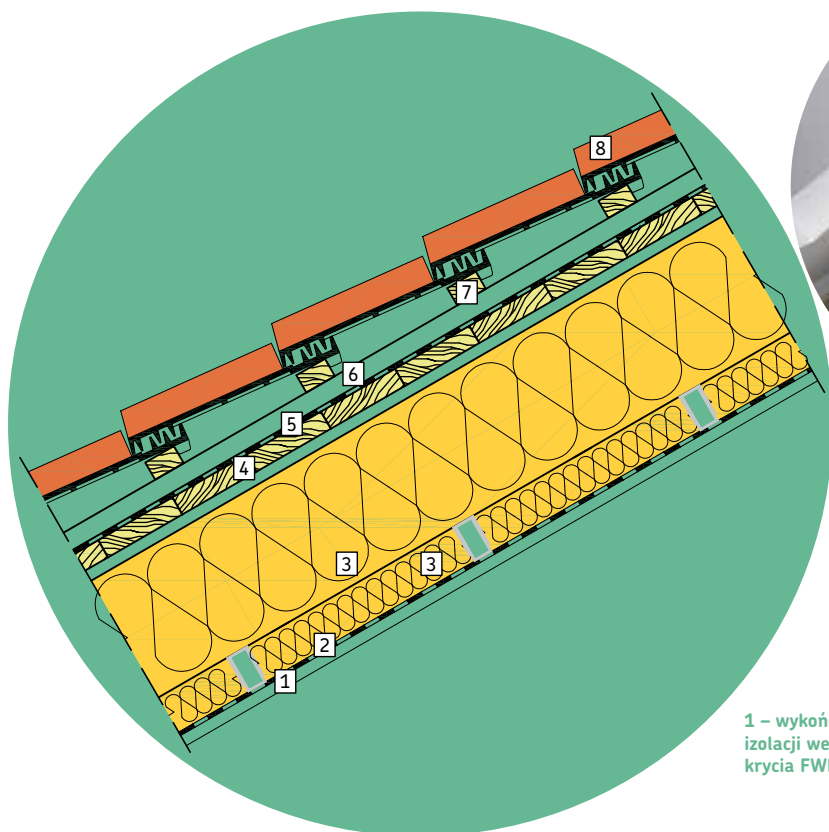


05. Dachy z poddaszem użytkowym - rodzaje

05.01. Dachy z podwójną warstwą izolacji i pełnym deskowaniem

W porównaniu z dachami z dwuwarstwową izolacją cieplną i jednym poziomem wentylacji rozwiązanie to jest korzystniejsze energetycznie i poprawia izolacyjność w przekrojach krokwi. Współczynniki przenikania ciepła U przyjmują wartości mniejsze (lepsze – ok. $0,01 \div 0,02$ [W/m²K]) w porównaniu do odpowiednich wartości U dla rozwiązania z jednym poziomem wentylacji, przy tych samych warunkach zewnętrznych oraz takim samym układzie warstw izolacyjnych.

Rysunek 1 – Dach z dwoma warstwami izolacji termicznej i pełnym deskowaniem



1 – wykończenie wewnętrzne, 2 – folia (paroizolacja), 3 – I+II warstwa izolacji wełną mineralną URSA, 4 – deskowanie pełne, 5 – folia wstępnego krycia FWK, 6 – łąta, 7 – kontrłata, 8 – pokrycie dachowe

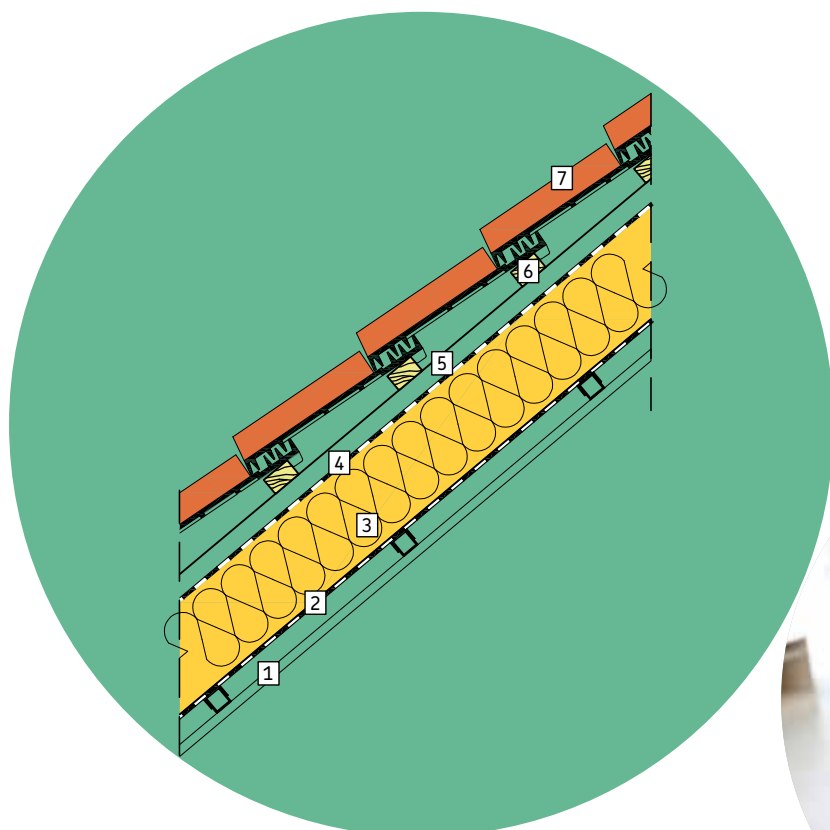
05.02. Dachy z pojedynczą warstwą izolacji

Ten rodzaj konstrukcji i izolacji dachu skośnego uznawany był przez wiele lat jako standard ze względu na bardzo małe lub brak wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej dachu. W wielu przypadkach grubość izolacji oraz jej parametry wynikały jedynie z warunku konieczności zastosowania izolacji jako takiej a nie ze spełnienia przez dach określonych parametrów termicznych. W tym rozwiązaniu izolacja instalowana jest jedynie pomiędzy elementami nośnymi (krokwiami), a jej maksymalną grubość ogranicza wysokość zastosowanych krokwi. Ze względu na niejednorodności przekrojów (przekrój międzykrokwiowy i przekrój krokwiowy) sumaryczna wartość współczynnika U jest znacznie większa (gorsza) niż wynikałoby to z obliczenia wartości współczynnika U jedynie dla przekroju międzykrokwiowego uwzględniającego warstwę izolacji termicznej. **Po uwzględnieniu tego faktu okazuje się, iż w przypadku stosowania najczęściej spotykanych krokwi o wysokości 180 mm nie ma możliwości zapewnienia izolacyjności przegrody na odpowiednim (wymaganym) poziomie.** Przy projektowaniu i wykonywaniu tego typu konstrukcji dachu należy uwzględnić wpływ niejednorodności przegrody – przekroje krokwiowe, które mają znacznie gorsze parametry termiczne w porównaniu z przekrojami międzykrokwiowymi przegród.

Przy rozwiązaniu izolacji jednowarstwowej (między krokwiami) spełnienie wymagań (WT) nie jest możliwe – nawet przy zastosowaniu warstwy izolacyjnej o grubości sięgającej 200 mm.

Należy jeszcze raz podkreślić, iż przy stosowaniu pojedynczej warstwy izolacji praktycznie nie ma możliwości spełnienia wymagań zawartych w Warunkach Technicznych (WT) w chwili obecnej i tym bardziej w przyszłości.

Rysunek 2 – Dach z jedną warstwą izolacji i jednym poziomem wentylacji



1 – wykończenie wewnętrzne, 2 – folia (paroizolacja), 3 – warstwa izolacji wełną mineralną URSA, 4 – membrana (folia o dużej paroprzepuszczalności), 5 – łąta, 6 – kontrłąta, 7 – pokrycie dachowe



Tabela 2 – Współczynnik przenikania ciepła U [W/m²K] dla dachu skośnego z jednowarstwową izolacją

grubość izolacji [mm]	izolacja URSA							
	PUREONE 31	PLATINUM 32	AMBER 33	PUREONE 34	GOLD 35	OPTIMUM 37	SILVER 39	CRISTAL 40
	λ [W/mK]							
	0,031	0,032	0,033	0,034	0,035	0,037	0,039	0,040
	U [W/m²K]							
150	-	0,25	0,25	-	0,26	0,27	0,28	0,28
160	0,23	-	-	0,24	-	-	0,26	-
180	-	-	0,22	-	0,23	0,24	0,25	0,25
200*	0,19	0,20	0,21	0,21	0,21	0,22	0,23	0,23

Układ warstw (od dołu): pojedyncza płyta gipsowo-kartonowa o grubości 12,5 mm, folia paroizolacyjna, ewentualna pustka powietrzna wynikająca z wyższej wysokości krokwi niż grubość warstwy izolacji, izolacja jednowarstwową wełną mineralną URSA GLASSWOOL lub PUREONE, membrana dachowa (o wysokiej paroprzepuszczalności), pokrycie dachowe. Udział izolacji i drewna w warstwie niejednorodnej – 10:1; warunki średnio wilgotne; dodatek na nieszczelności – 0,01 [W/m²K], R_{si}=0,10, R_{se}=0,04; krokiew 180x80 mm. W obliczeniach nie uwzględniono dodatkowych mostków cieplnych np. przy stykach więźby z oknami dachowymi, kominami itp.

Wymagania w zakresie U_{MAX}:

- nie spełnia,
- od 1 stycznia 2017,
- od 1 stycznia 2021,
- niskoenergetyczny,
- pasywny

Termo

Wartości podane na podstawie teoretycznych wyliczeń. URSA zaleca każdorazowo sprawdzanie wyników dla konkretnego przypadku i rekomenduje kalkulator **Termo** w celu sprawdzenia poprawności doboru izolacji termicznych w większości aplikacji pod kątem warunków termiczno-wilgotnościowych oraz spełnienia aktualnych i przyszłych wymagań dotyczących minimalnej izolacyjności cieplnej przegród budowlanych zawartych w Warunkach Technicznych. Do pobrania ze strony www.ursa.pl.

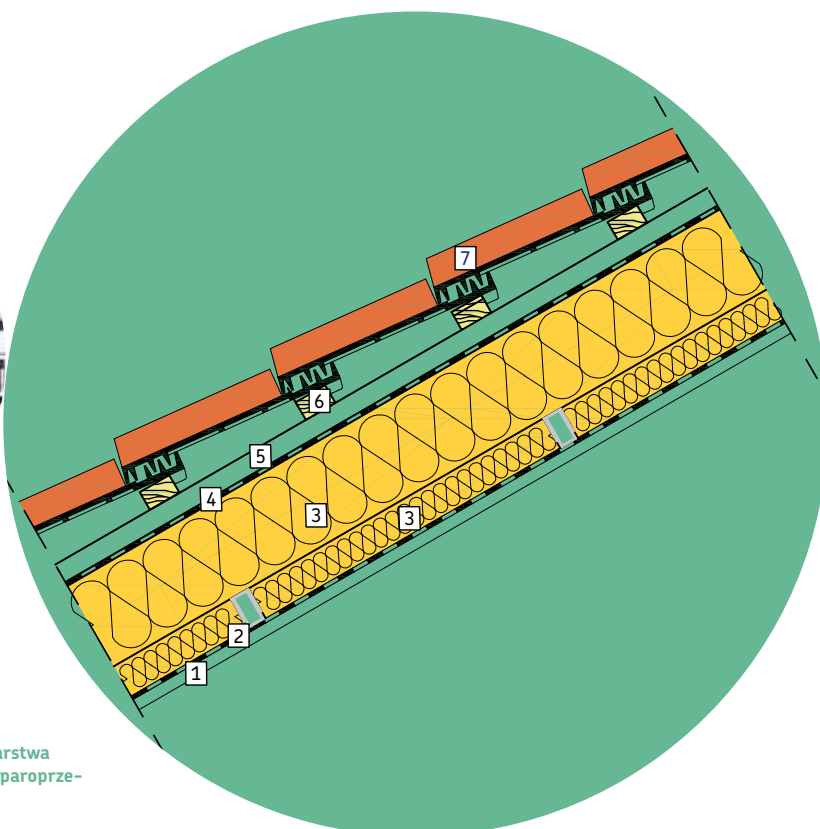
* dla krokwi 200 mm

Rekomendowanym rozwiązaniem izolacji dachu skośnego jest rozwiązanie dwuwarstwowe, gdzie pierwsza warstwa ułożona jest pomiędzy krokiewiami, druga zaś pod nimi redukując wpływ mostków termicznych i niedokładności montażu. Dlatego też w obliczeniach termicznych układów z dwuwarstwową izolacją termiczną nie uwzględnia się dodatku na nieszczelności.

05.03. Dachy z podwójną warstwą izolacji

W porównaniu z dachami z jednowarstwową izolacją cieplną rozwiązanie z dwoma warstwami izolacji jest korzystniejsze energetycznie i poprawia izolacyjność poprzez redukcję mostków termicznych powstających w przekrojach krokwiowych. Grubość całkowita izolacji termicznej nie jest ograniczona wysokością krokwi.

Rysunek 3 – Dach z dwoma warstwami izolacji termicznej (między krokwiowej i podkrokwiowej)



1 – wykończenie wewnętrzne, 2 – folia (paroizolacja), 3 – I+II warstwa izolacji wełną mineralną URSA, 4 – membrana (folia o wysokiej paroprzepuszczalności), 5 – łata, 6 – kontrłata, 7 – pokrycie dachowe

Tabela 3 – Współczynnik przenikania ciepła U [W/m²K] dla dachu skośnego z dwuwarstwową izolacją

grubość izolacji [mm]		izolacja URSA							
		PUREONE 31	PLATINUM 32	AMBER 33	PUREONE 34	GOLD 35	OPTIMUM 37	SILVER 39	CRISTAL 40
		λ [W/mK]							
		0,031	0,032	0,033	0,034	0,035	0,037	0,039	0,040
I warstwa	II warstwa	U [W/m²K]							
150	50	0,17	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20	0,21
150	100	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17
150	150	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14
160	50	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20
160	100	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,16	0,16
160	150	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14
180	50	0,15	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,19	0,19
180	100	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16
180	150	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13

Układ warstw (od dołu): pojedyncza płyta gipsowo-kartonowa o grubości 12,5 mm, folia paroizolacyjna, II-ga warstwa izolacji, ewentualna pustka powietrzna wynikająca z wyższej wysokości krokwi niż grubość warstwy izolacji, I-sza warstwa: izolacja jednowarstwową wełną mineralną URSA GLASSWOOL lub PUREONE, membrana dachowa (o wysokiej paroprzepuszczalności), pokrycie dachowe. Udział izolacji i drewna w warstwie niejednorodnej – 10:1; warunki średnio wilgotne; $R_{s1}=0,10$, $R_{se}=0,04$; krokiew 180x80 mm. W obliczeniach nie uwzględniono dodatkowych mostków cieplnych np. przy stykach więźby z oknami dachowymi, kominami itp.

Wymagania w zakresie U_{MAX} :
■ nie spełnia,
■ od 1 stycznia 2017,
■ od 1 stycznia 2021,
■ niskoenergetyczny,
■ pasywny

Termo

Wartości podane na podstawie teoretycznych wyliczeń. URSA zaleca każdorazowo sprawdzanie wyników dla konkretnego przypadku i rekomenduje kalkulator **Termo** w celu sprawdzenia poprawności doboru izolacji termicznych w większości aplikacji pod kątem warunków termiczno-wilgotnościowych oraz spełnienia aktualnych i przyszłych wymagań dotyczących minimalnej izolacyjności cieplnej przegród budowlanych zawartych w Warunkach Technicznych. Do pobrania ze strony www.ursa.pl.

06. Dachy z poddaszem użytkowym – parametry

06.01. Izolacyjność termiczna

Dachy są przegrodami złożonymi z warstw niejednorodnych i z tego powodu obliczenie współczynnika przenikania ciepła wymaga obliczeń współczynnika U w przekrojach międzykrokwiowych i w przekroju krokwi. Dach powinien być tak zaprojektowany, aby jego współczynnik przenikania ciepła spełniał wymagania podane w tabeli 1. Zależności pomiędzy współczynnikiem przenikania ciepła U a grubością izolacji termicznej dla dachów, z dwoma warstwami izolacji podano w tabeli 4 lub 3.



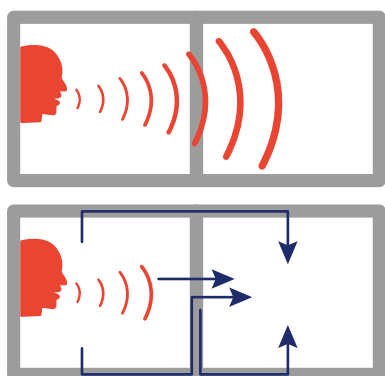
Do obliczenia współczynnika U oraz sprawdzenia właściwości cieplno-wilgotnościowych można posłużyć się programem obliczeniowym **Termo**, do pobrania ze strony internetowej www.ursa.pl.

Termo

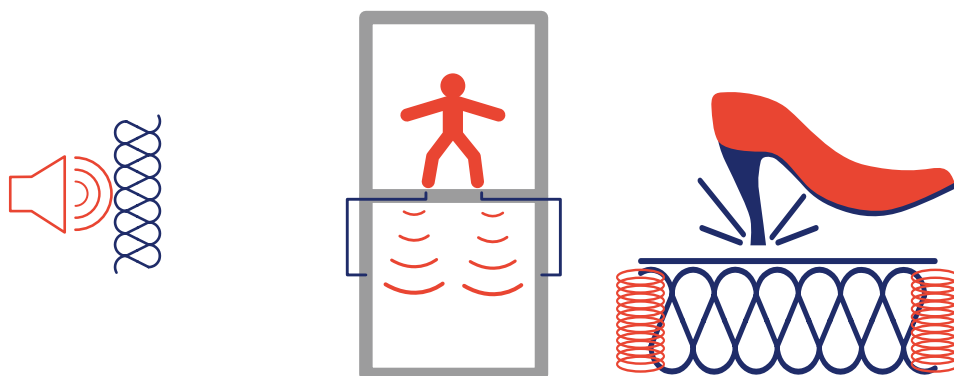
06.02. Izolacyjność akustyczna dachów

W zależności od źródła dźwięku i dróg jego przenoszenia, dźwięki podzielić można na dwie grupy:

- **powietrzne** – dźwięk powoduje drgania konstrukcji pod wpływem powietrza: rozmowa, muzyka, itp. – typ ten obejmuje przechodzenie dźwięku do innych pomieszczeń oraz pogłos (odbijanie się dźwięku) w jednym pomieszczeniu,
- **udarowe / uderzeniowe** – źródłem dźwięku jest siła oddziaływująca bezpośrednio na konstrukcję: upuszczenie przedmiotu, przesuwanie krzesła, armatura sanitarna zamocowana do ścian czy podłogi, głośniki na ścianach, itp.



Propagacja powietrzna (dźwięki powietrzne)



Propagacja udarowa (dźwięki uderzeniowe)

Wymagania w zakresie izolacyjności akustycznej

Wymagania w zakresie izolacyjności akustycznej (od dźwięków powietrznych) określone są w normie PN-B 02151-73:1999. Za podstawę do dalszych obliczeń przyjęto wymagania dla budynków mieszkalnych (pokoje) i hoteli kategorii trzygwiazdkowej i wyższej oraz miarodajny poziom dźwięku A na zewnątrz budynku. Miarodajny poziom dźwięku A na zewnątrz budynku określono w oparciu o przepisy przedstawione w Dz. U. nr 178/2004. Skorygowana wielkość A dla przyjętej zabudowy mieszkaniowej będzie wynosić w dzień 58 dB i w nocy 48 dB. Minimalny wskaźnik oceny wypadkowej izolacyjności akustycznej właściwej przybliżonej R'_{A2} w rozpatrywanym przypadku wynosi 23 dB, a wymagany wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej dla części pełnej (dachu) wynosi 30 dB.



06.

06.02.01 Wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej R'_{A2} dachu – dźwięki powietrzne

Wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej R'_{A2} można obliczyć ze wzoru:

$$R'_{A2} = R_{A2} - K - 2$$

w którym:

R_{A2} – wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej właściwej,

K – poprawka określająca wpływ bocznego przenoszenia dźwięku (przyjęto wielkość równą 0),

2 – korekta określona w pkt. 8 normy.

Wartość R_{A2} dla dachów ocieplanych wełną mineralną zależy od grubości izolacji termicznej. Jak wynika z literatury technicznej wynosi ona na ogół około 50 dB (dla najczęściej spotykanych grubości izolacji termicznej). Wartość R'_{A2} będzie zatem wynosiła: $R'_{A2} = 50 - 2 = 48$ dB



URSA przeprowadziła badania, w celu określenia wpływu izolacji na zmniejszenie poziomu natężenia dźwięków pochodzenia powietrznego. Efektem było uzyskanie różnych wartości izolacyjności dachu z zainstalowaną warstwą izolacji wykonanej wełną URSA GOLD 35 w układzie dwuwarstwowej izolacji, gdzie pierwszą warstwę układano pomiędzy krokiewkami, drugą o grubości 100 lub 50 mm poniżej krokwi oraz bez izolacji. W przypadku dachu bez izolacji $R_w=20$ dB, natomiast dla dachu zaizolowanego wełną URSA izolacyjność znacznie wzrosła i $R_w=47$ dB. Mając na uwadze rzeczywistą izolacyjność akustyczną, wynoszącą w większości przypadków około 48 dB oraz wymagania w tym zakresie, wynoszące 30 dB, można uznać, że dachy ocieplone wełną mineralną URSA GLASSWOOL lub PUREONE spełniają wymagania normy PN-B 02151-73:1999 w zakresie izolacyjności akustycznej.

06.02.02 Ochrona przed hałasem uderzeniowym „ciężki deszcz”

Ze względu na inną charakterystykę i naturę dźwięku powstającego przy upadku kropli deszczu na połąc dachową oraz inne drogi, jakimi taki dźwięk się rozchodzi, do określenia skuteczności izolacji dachu w takim przypadku przeprowadza się inne badania niż przy określaniu izolacyjności akustycznej na dźwięki typu powietrznego. Podczas badania wykorzystuje się deszczownicę wykonaną zgodnie z normą PN-EN ISO 140-81:2006 w celu uzyskania efektu „ciężkiego deszczu”.

URSA przeprowadziła badania w celu określenia wpływu izolacji na zmniejszenie poziomu natężenia dźwięku. Efektem było uzyskanie różnych poziomów natężenia w zależności od konstrukcji (izolacji) połaci dachowej. Badania przeprowadzone były dla takiego samego układu przy zastosowaniu różnych grubości izolacji wykonanej wełną URSA GOLD 35 w układzie dwuwarstwowej izolacji, gdzie pierwszą warstwę układano pomiędzy krokiewkami, drugą o grubości 100 lub 50 mm poniżej krokwi.

Porównanie uzyskanych poziomów natężenia dźwięku ΔL_A podczas opadów deszczu dla układu z izolacją potwierdza, iż obecność wełny szklanej URSA poprawia skuteczność układu o ponad 30 dB w stosunku do dachu bez izolacji z wełny.

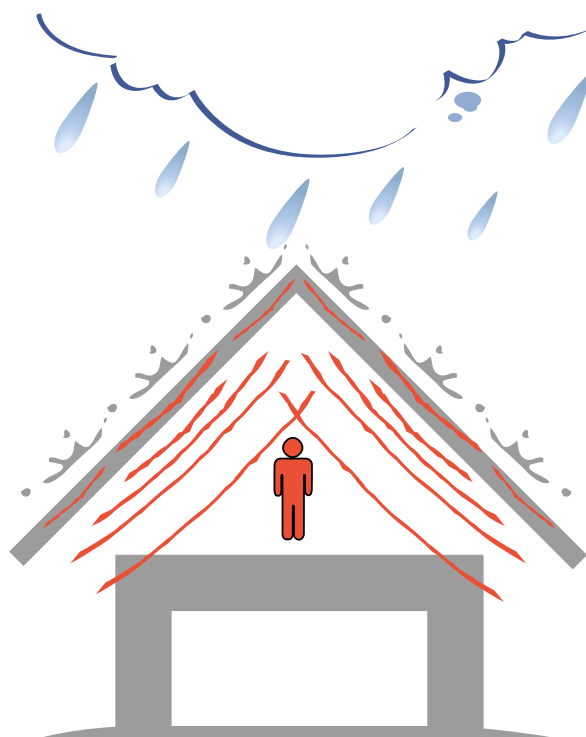
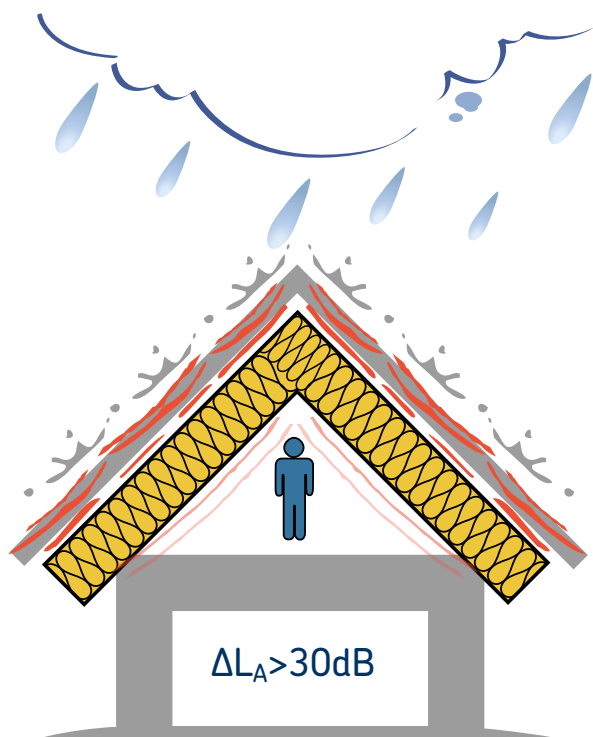


Tabela 4 – Właściwości dźwiękochłonne wełny mineralnej URSA

grubość izolacji URSA	50 mm	80 mm	100 mm
wskaźnik pochłaniania dźwięku α_w	0,90	1,00	1,00
klasa pochłaniania dźwięku	B	A	A

Z przedstawionych parametrów wynika, że produkty z wełny mineralnej URSA GLASSWOOL oraz PUREONE doskonale pochłaniają dźwięki. Dachy ocieplone wełną mineralną zaliczyć można więc do przegród dźwiękochłonnych, które powodują zmniejszenie poziomu hałasu i przyczyniają się do polepszenia komfortu użytkowania, odpoczynku i pracy ludzi przebywających na poddaszu.

06.03. Wentylacja dachów i wymagania dotyczące zapobieganiu kondensacji pary wodnej

Warunki Techniczne (WT) zawierają wymagania dotyczące ochrony przed kondensacją pary wodnej:

- na wewnętrznej powierzchni nieprzezroczystej przegrody zewnętrznej nie może występować kondensacja pary wodnej umożliwiającą rozwój grzybów pleśniowych,
- we wnętrzu przegrody nie może występować narastające w kolejnych latach zawilgocenie spowodowane kondensacją pary wodnej,
- warunki uważa się za spełnione, jeżeli przegrody zostały sprawdzone pod względem spełnienia wymagań dotyczących powierzchniowej kondensacji pary wodnej, zgodnie z Polską Normą.

Zgodnie z normą PN-EN ISO 13788 – dla przegród zewnętrznych oraz węzłów konstrukcyjnych współczynnik temperaturowy $f_{Rsi} \leq$ krytycznego f_{Rsi} . Praktycznie przegrodę należy projektować tak, aby krytyczna wilgotność względna nie przekraczała 80%. W ogólnym przypadku dachu izolowanego wełną mineralną ilość wykroplonej rosy nie powinna przekraczać 0,5 kg/m².

06.04. Folie wstępnego krycia (FWK) i paroizolacje

Folia wysoko paroprzepuszczalna ma na celu:

- zabezpieczenie niższej położonych warstw przed opadami atmosferycznymi w czasie wykonywania pokrycia z dachówek,
- ochronę niższej położonych warstw dachu przed zawilgoceniem w przypadku wystąpienia czasowej nieszczelności w zasadniczym pokryciu dachowym,
- zabezpieczenie wełny przed zabrudzeniami i „wywiewaniem” ciepła.

Rodzaj folii wstępnego krycia (FWK) należy dobierać mając na uwadze wymagania określone w tabeli 5.

Folia paroszczelna ma na celu ograniczenie ilości pary wodnej dyfundującej z pomieszczeń na zewnątrz. Rodzaje folii paroszczelnych w zależności od parametrów folii wstępnego krycia należy dobierać mając na uwadze wymagania określone w tabeli 5, gdzie:

a – długość krokwi,

S_d – równoważnik oporu dyfuzyjnego – grubość warstwy nieruchomego powietrza o takim samym oporze dyfuzyjnym jak rozważana warstwa materiału.

Obliczenia ciepło-
-wilgotnościowe można
wykonać wykorzystując
program Kalkulator
ciepło-wilgotnościowy
Termo umieszczony na
stronie www.ursa.pl

Warunkiem niezbędnym dla dobrej wentylacji konstrukcji dachu skośnego są otwory, które należy przewidzieć w okapie i kalenicy. Poniżej podano warunki, jakim powinny odpowiadać te otwory. Jeżeli nie można zapewnić minimalnej wymaganej powierzchni otworów wentylacyjnych w okapie i kalenicy, otwory te muszą znaleźć się tuż przy nich. W tym przypadku pomocne mogą być specjalne rozwiązania oferowane przez dostawców pokryć dachowych (specjalne dachówki, kominki dachowe).

Okap

Minimalna wielkość przekroju wentylacyjnego przy okapie wynosi 200 cm²/mb.

Kalenica (grzbiet dachu)

Przekroje otworów wentylacyjnych na kalenicy i grzbiecie dachu muszą wynosić co najmniej 0,5‰ wielkości powierzchni dachu. Dobrze wentylowana warstwa powietrza zakłada pole powierzchni otworów między warstwą powietrza a otoczeniem zewnętrznym ≥ 1500 mm² na m² powierzchni – w przypadku poziomej warstwy powietrza. Wolną przestrzeń wentylacyjną nad izolacją termiczną należy zaprojektować ≥ 30 mm. W przypadku rozwiązania z jednym poziomem wentylacji nad folią wstępnego krycia wysokość kontrłat > 20 mm.

Wpływ na ewentualną kondensację pary wodnej mają:

- ilość poziomów wentylacyjnych (jeden lub dwa) i ich parametry,
- opory dyfuzyjne paroizolacji i folii wstępnego krycia.

Jeżeli spełnione będą warunki przedstawione w tabeli 5, wówczas zgodnie z normą DIN 4108 nie będzie istniało zagrożenie wystąpienia kondensacji pary wodnej i nie będą konieczne dodatkowe obliczenia sprawdzające. Brak szczelności połączeń powłok paroizolacyjnych może spowodować przedostawanie się pewnych ilości pary wodnej do konstrukcji dachowej powodując zawilgocenie wełny (efektem tego będzie obniżenie izolacyjności termicznej dachu), uszkodzenie elementów drewnianych wskutek korozji biologicznej, a w skrajnych przypadkach – zawilgocenie sufitu spowodowane kondensacją pary wodnej na chłodnych powierzchniach pokrycia dachowego, względnie folii paroizolacyjnej. W celu zapewnienia odpowiedniej szczelności przy łączeniu płatów folii zarówno ze sobą, jak i ze ścianami czy podłogą zaleca się wykorzystać taśmę dwustronnie klejącą, taśmę uszczelniającą lub silikon.

Termo



Tabela 5 – Zależności między parametrami folii wstępnego krycia a parametrami paroizolacji

folia wstępnego krycia (FWK)	paroizolacja	
wartość S_d [m]		
dach z jednym poziomem wentylacji		
$\leq 0,1$	$\geq 1,0$	
$\leq 0,3$	$\geq 2,0$	
$> 0,3$	≥ 100	
dach z dwoma poziomami wentylacji		
bez ograniczeń	$a \leq 10,0$	$S_d \leq 2,0$
	$a \leq 15,0$	$S_d \leq 5,0$
	$a > 15,0$	$S_d \leq 10,0$

06.05. Ochrona przeciwpożarowa

Wszystkie produkty URSA GLASSWOOL oraz PUREONE firmy URSA gwarantują najwyższy poziom bezpieczeństwa pożarowego. Klasyfikacja w zakresie reakcji na ogień (euroklasa) A1 (NIEPALNE) oznacza, iż wełna nie przyczynia się do powstawania i rozprzestrzeniania się ognia.

W domach jednorodzinnych nie przewiduje się żadnych wymagań w zakresie ochrony przeciwpożarowej. W pozostałych przypadkach zgodnie z Dz. U. Nr 75/2002 poz. 690 § 219 ust. 2. „poddasze użytkowe przeznaczone na cele mieszkalne lub biurowe powinno być oddzielone od palnej konstrukcji i palnego pokrycia dachu przegrodami o klasie odporności ogniowej”:

- REI 30 dla budynków Niskich (N) do 12 m
- REI 60 dla ŚrednioWysokich (SW) 12 ÷ 25 m (4 ÷ 9 kondygnacji)
- REI 60 dla Wysokich (W) >25 m (9 ÷ 18 kondygnacji)

Klasyfikacje odporności ogniowej REI 15 ÷ REI 60, zostały dostępne dla zabudów poddasza izolowanych wełną mineralną URSA z producentami systemów suchej zabudowy, wydane na podstawie normy PN EN 13501-2:2007 „Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków na podstawie badań odporności ogniowej z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej”. Rozstaw profili niezależnie od usytuowania płyt gipsowo-kartonowych powinien wynosić 40 cm.

Tabela 6 – Klasy odporności ogniowej dla dachów skośnych izolowanych wełną URSA

lp.	producent	okładzina z płyt G-K		klasa odporności ogniowej	wełna mineralna
		grubość [mm]	rodzaj płyt		
1	SINIAT	1 x 12,5	ogień plus	REI 15	URSA GLASSWOOL lub PUREONE
2	SINIAT	2 x 12,5	ogień plus	REI 45	URSA GLASSWOOL lub PUREONE
3	SINIAT	3 x 12,5	ogień plus	REI 60	URSA GLASSWOOL lub PUREONE
4	SINIAT	1 x 15	ogień plus	REI 30	URSA GLASSWOOL lub PUREONE
5	Rigips	2 x 12,5	F, FH2, DF, DFH2	REI 30	URSA GLASSWOOL lub PUREONE
6	Knauf	2 x 12,5	F	REI 30	URSA GLASSWOOL lub PUREONE



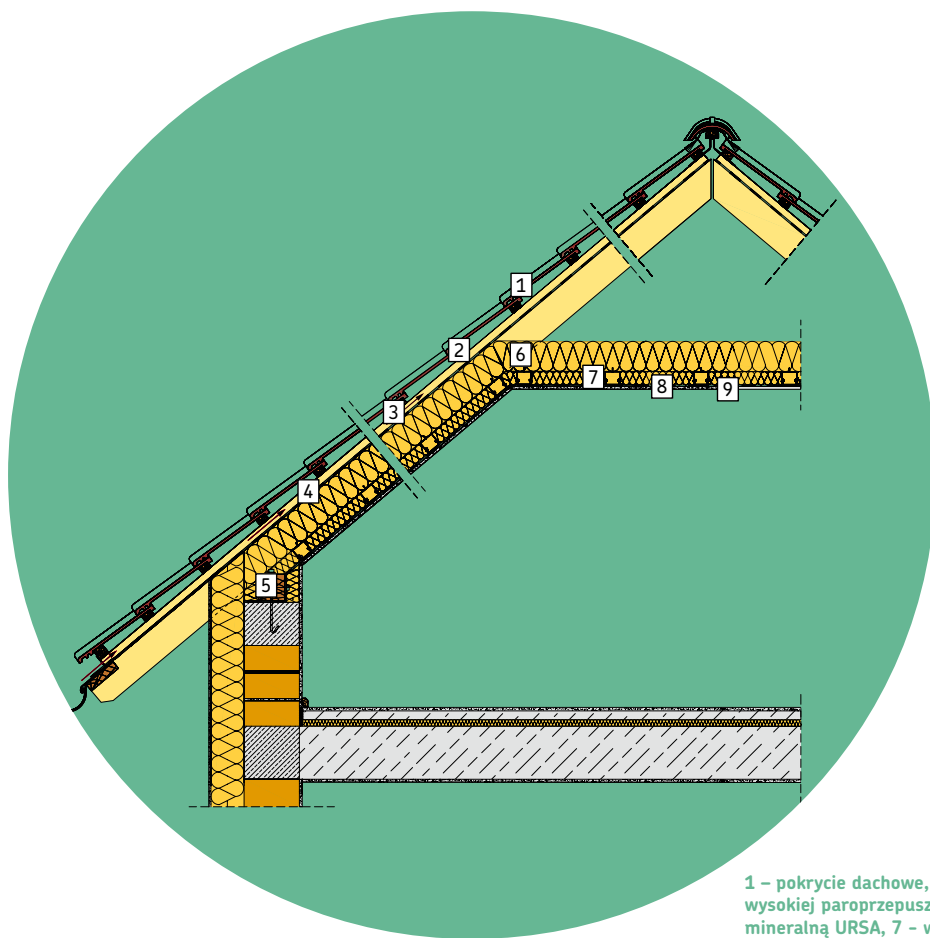
07. Dachy z poddaszem nieużytkowym - rodzaje

Główną zaletą takiego rozwiązania jest stworzenie możliwości kontrolowania stanu technicznego konstrukcji dachowej i w razie potrzeby zastosowanie dodatkowych środków zapobiegających korozji biologicznej. Połacie dachowe w tym przypadku pozostają nieocieplane, natomiast termoizolacja zakładana jest na stropie ostatniej kondygnacji. Pod pokryciem stosuje się z reguły folię wstępnego krycia (FWK),

która zabezpiecza wnętrze przed opadami atmosferycznymi w czasie wykonywania zasadniczego pokrycia dachu oraz chroni poddasze przed ewentualnymi zawilgoczeniami wskutek występowania nieszczelności, względnie podwiewania pod pokrycie (zwłaszcza przy małych spadkach) wody opadowej lub śniegu.

07.01. Dachy z poddaszem nieużytkowym (ocieplony)

Rysunek 4 - Dach z poddaszem nieużytkowym (ocieplony)



1 – pokrycie dachowe, 2 – kontrłata, 3 – łata, 4 – membrana (folia o wysokiej paroprzepuszczalności), 5 – murłata, 6 – warstwa izolacji wełną mineralną URSA, 7 – warstwa izolacji wełną mineralną URSA, 8 – folia (paroizolacja), 9 – wykończenie wewnętrzne

Przedstawione rozwiązanie izolacji poddasza umożliwia stosowanie znacznie grubszych izolacji termicznych niż rozwiązanie z jedną warstwą izolacji termicznej. Dach ten może również osiągnąć znacznie wyższą izolacyjność termiczną. Zależności między grubością izolacji termicznej a współczynnikiem przenikania ciepła przedstawiono w tabeli 3. Możliwa jest izolacja dwuwarstwowa mieszana tzn. np. między krokiewmi URSA SILVER 39 grubości 150 mm, poniżej krokwi – URSA GOLD 35 grubości 100 mm. Typ wieszaka (o długościach 80 i 170 mm) powinien być dostosowany do projektowanej grubości dolnej warstwy izolacji termicznej. Maksymalne wysunięcie wieszaka o długości 170 mm poza płaszczyznę czołową krokwi wynosi 140 mm, umożliwiając zastosowanie ocieplenia o wystarczającej grubości. Wieszaki typu ES posiadają długość 125 mm i również umożliwiają stosowanie ocieplenia o grubości 100 mm.

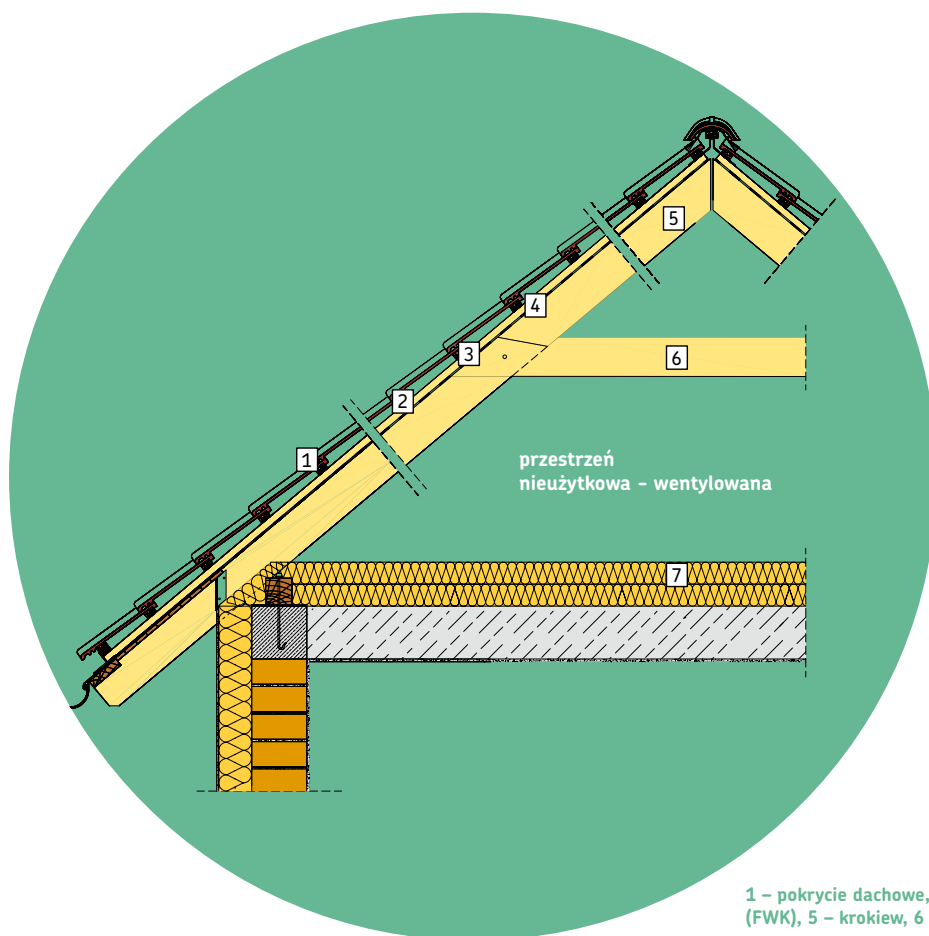
Przy obecnych tendencjach wzrostu cen paliw i energii do ogrzewania budynku i zaostrzających się przepisach dotyczących wymagań w zakresie izolacyjności termicznej przegród, wariant dachu z dwoma warstwami ocieplenia należy uznać za najwłaściwszy.

07.

07.02. Dach skośny z poddaszem nieużytkowym (chłodnym)

Zaletą tego typu dachów jest możliwość kontroli konstrukcji dachowej oraz w razie potrzeby przeprowadzanie remontów. Zaleca się w tym celu wykonanie w stropie wejścia do przestrzeni nieużytkowej oraz wykonanie pomostu drewnianego umożliwiającego przemieszczanie się.

Rysunek 5 - Dach z poddaszem nieużytkowym (nieocieplony)



1 – pokrycie dachowe, 2 – kontrłata, 3 – łąta, 4 – folia wstępnego krycia (FWK), 5 – krokiew, 6 – jętka, 7 – warstwa izolacji wełną mineralną URSA

Tabela 7 – Współczynnik przenikania ciepła U [W/m²K] dla dachu z poddaszem nieużytkowym

grubość izolacji [mm]	izolacja URSA							
	PUREONE 31	PLATINUM 32	AMBER 33	PUREONE 34	GOLD 35	OPTIMUM 37	SILVER 39	CRISTAL 40
	λ [W/mK]							
	0,031	0,032	0,033	0,034	0,035	0,037	0,039	0,040
U [W/m²K]								
100	0,26	0,27	0,28	0,29	0,29	0,30	0,32	0,33
120	-	-	-	-	-	-	0,27	-
150	0,18	0,19	0,19	-	0,20	0,21	0,23	0,23
160	0,17	-	-	0,20	-	-	-	-
180	0,16	-	0,17	-	-	-	0,19	-
200	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,18	0,18
220	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,16	-
240	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,15	-
250	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15

W obliczeniach założono, że opór cieplny dla gęstożebrowego stropu żelbetowego wynosi $R=0,23$ [m²K/W], a opór cieplny przestrzeni dachowej jest równy $R=0,20$ [m²K/W]. W obliczeniach nie uwzględniono dodatkowych mostków cieplnych np. przy stykach więźby z kominami itp.

Wymagania w zakresie U_{MAX} :

- nie spełnia, od 1 stycznia 2017, od 1 stycznia 2021,
- niskoenergetyczny,
- pasywny

Termo

Wartości podane na podstawie teoretycznych wyliczeń. URSA zaleca każdorazowo sprawdzanie wyników dla konkretnego przypadku i rekomenduje kalkulator **Termo** w celu sprawdzenia poprawności doboru izolacji termicznych w większości aplikacji pod kątem warunków termiczno-wilgotnościowych oraz spełnienia aktualnych i przyszłych wymagań dotyczących minimalnej izolacyjności cieplnej przegród budowlanych zawartych w Warunkach Technicznych. Do pobrania ze strony www.ursa.pl.



08.

08. Dachy z poddaszem nieużytkowym – parametry

08.01. Izolacja termiczna dachów

Termo

Izolacja termiczna układana jest, podobnie jak w przypadku stropodachów, bezpośrednio na stropie. Dach budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego powinien być tak zaprojektowany, aby jego współczynnik przenikania ciepła $U \leq 0,18$ ($0,15$ w 2021 r.) [W/m^2K] (WT). Grubość izolacji termicznej można określić korzystając z tabeli 7 lub programu **Termo** dostępnego na stronie www.ursa.pl.

08.02. Folie wstępnego krycia (FWK), paroizolacje

Stosowanie folii wstępnego krycia ma na celu:

- zabezpieczenie niżej położonych warstw przed opadami atmosferycznymi w czasie wykonywania pokrycia z dachówek,
- ochronę niżej położonych warstw dachu przed zawilgoceniem w przypadku wystąpienia czasowej nieszczelności w zasadniczym pokryciu dachowym,
- zabezpieczenie wełny przed zabrudzeniami i „wywiewaniem” ciepła.

Paroizolacja nie jest konieczna, jeżeli spełnione są wymagania odnośnie wentylacji. Tylko w przypadku pomieszczeń wilgotnych ($p_s \geq 1400$ Pa) opór dyfuzyjny warstw usytuowanych od strony wewnętrznej powinien wynosić nie mniej niż $12 m \cdot h \cdot hPa/g$. Warunek ten spełnia warstwa z betonu zwykłego o grubości co najmniej $3,5$ cm. Paroizolacja powinna być w świetle tego stosowana tylko w przypadku stropu drewnianego, bowiem stropy żelbetowe spełniają powyższy warunek.

08.03. Wentylacja dachu

Wymiana powietrza w przestrzeni wentylowanej jest potrzebna do usunięcia nadmiaru pary wodnej. Przepływ powietrza umożliwiają otwory, które na ogół wykonuje się w części okapowej między krokiewiami, względnie w ścianie kolankowej jeżeli jest ona projektowana. Powierzchnia tych otworów powinna wynosić nie mniej niż 20 cm^2/m . Drugi poziom wentylacji (nie jest konieczny) może stanowić przestrzeń nad folią wstępnego krycia FWK.

09. Stropodachy dwudzielne, wentylowane

09.01. Charakterystyka stropodachów

Stropodachy dwudzielne składają się z:

- części dolnej, która z reguły jest warstwą nośną,
- izolacji termicznej, ułożonej na warstwie dolnej,
- przestrzeni wentylowanej, umożliwiającej usunięcie na zewnątrz nadmiaru pary wodnej, która w warunkach zimowych mogłaby ulegać kondensacji i powodować zawilgocenie sufitów pomieszczeń,
- części górnej, stanowiącej podłoże pod pokrycie dachowe.

09.02. Izolacja termiczna stropodachów

Izolację termiczną można wykonać z następujących rodzajów wełny szklanej URSA: PUREONE 31/34, PLATINUM 32, AMBER 33, GOLD 35, OPTIMUM 37, SILVER 39, CRISTAL 40, PROFILO 35/37/39, VENTO 34/35 lub URSA GRANULAT. Grubość warstwy izolacji termicznej powinna zapewnić uzyskanie współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,18$ [W/m²K], a w przypadku budynków niskoenergetycznych – wartość $U \leq 0,13$ [W/m²K].

Grubości izolacji termicznej można wstępnie określić korzystając z tabeli 8 lub programu **Termo** dostępnego na stronie www.ursa.pl.

09.03. Wentylacja stropodachów

Wymiana powietrza w przestrzeni wentylowanej jest potrzebna do usunięcia nadmiaru pary wodnej. Przepływy powietrza umożliwiają otwory, które na ogół wykonuje się

w podłużnych ścianach zewnętrznych. Powierzchnia tych otworów powinna wynosić nie mniej niż 0,15% (15 cm² na 1 m²) rzutu połaci dachowej. Przy spełnieniu tego warunku zachowane są wymagania normy PN-EN ISO 6946 dotyczące warstw dobrze wentylowanych. Rozstaw otworów nie powinien być większy niż 100 cm. Otwory należy sytuować co najmniej 5 cm powyżej górnej powierzchni izolacji termicznej i zabezpieczyć od zewnątrz siatką. Zaleca się, aby otwory wentylacyjne w ścianach (na ogół wykonywane jako rura) sytuować z pewnym spadkiem w kierunku na zewnątrz.

09.04. Paroizolacja

Paroizolacja nie jest konieczna, jeżeli spełnione są wymagania odnośnie wentylacji. Tylko w przypadku pomieszczeń wilgotnych ($p_{s} \geq 1400$ Pa) opór dyfuzyjny warstw usytuowanych od strony wewnętrznej powinien wynosić nie mniej niż 12m·h·hPa/g. Warunek ten spełnia warstwa z betonu zwykłego o grubości co najmniej 3,5 cm. Paroizolacja powinna być w świetle tego stosowana tylko w przypadku stropu drewnianego, bowiem stropy żelbetowe spełniają powyższy warunek.

09.05. Część górna stropodachów

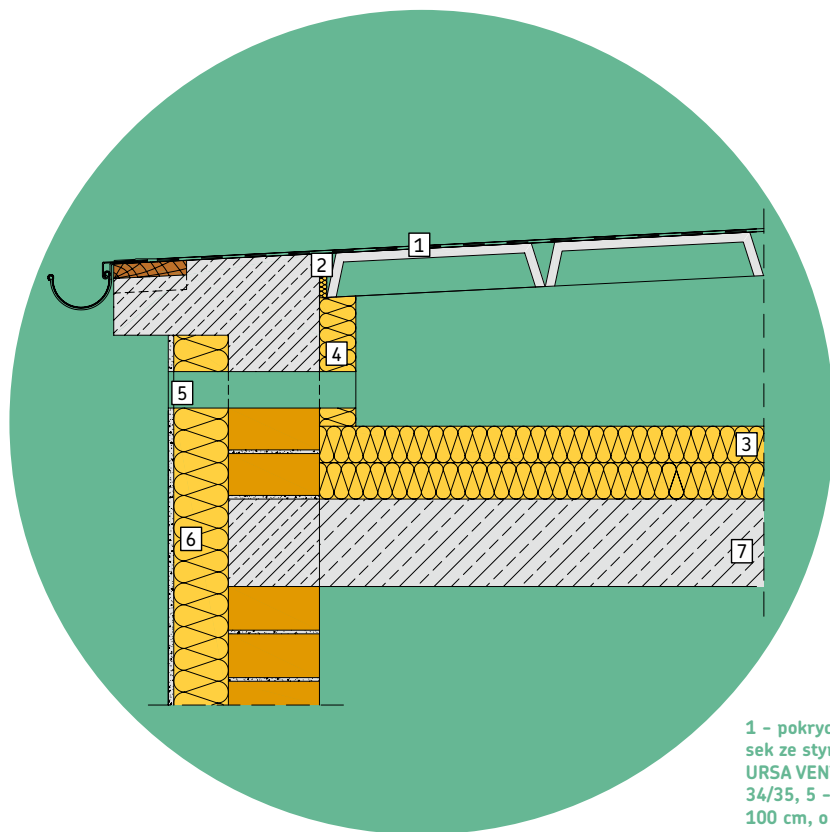
Część górną stropodachu stanowi podłoże pod pokrycie dachowe. Może być wykonana w postaci warstwy z płyt dachowych, spoczywających na ściankach ażurowych, względnie może to być konstrukcja drewniana.

09.



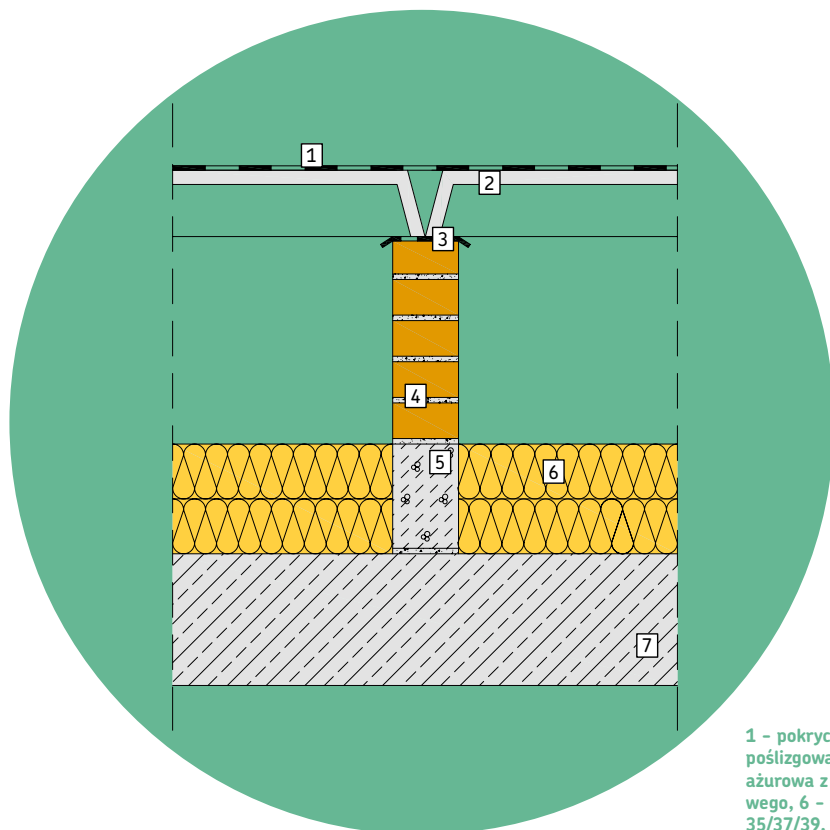
09.06. Przykłady rozwiązań stropodachów

Rysunek 6 – Stropodach z odwodnieniem zewnętrznym i górną częścią z płyt dachowych



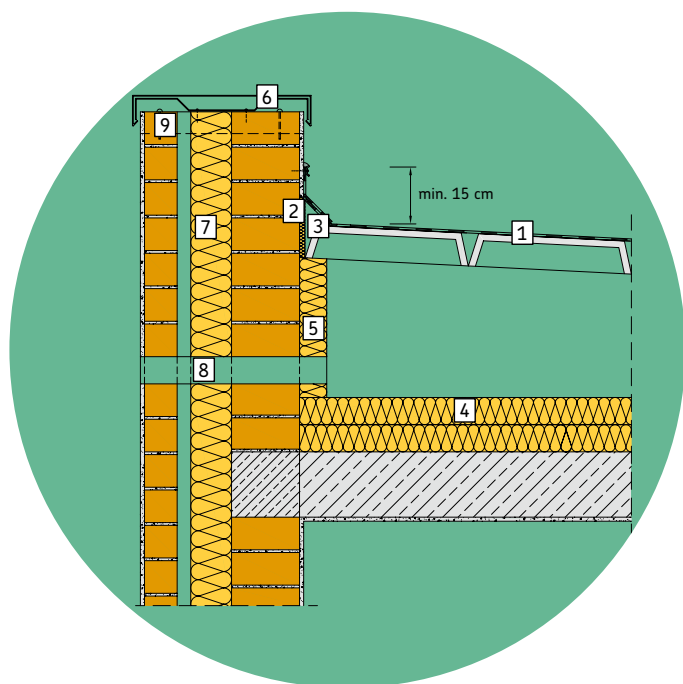
1 – pokrycie dachowe, 2 – dylatacja obwodowa, w szczelinie umieścić pasek ze styropianu o grubości 20 mm, 3 – warstwa izolacji wełną mineralną URSA VENTO 34/35, 4 – warstwa izolacji wełną mineralną URSA VENTO 34/35, 5 – otwory wentylacyjne (rury) w odstępach nie większych niż 100 cm, o łącznej powierzchni nie mniejszej niż 0,15% powierzchni dachu, 6 – izolacja termiczna w systemie „lekka mokra”, 7 – strop żelbetowy gęstożebrowy monolityczny

Rysunek 7 – Stropodach z odwodnieniem zewnętrznym i górną częścią z płyt dachowych



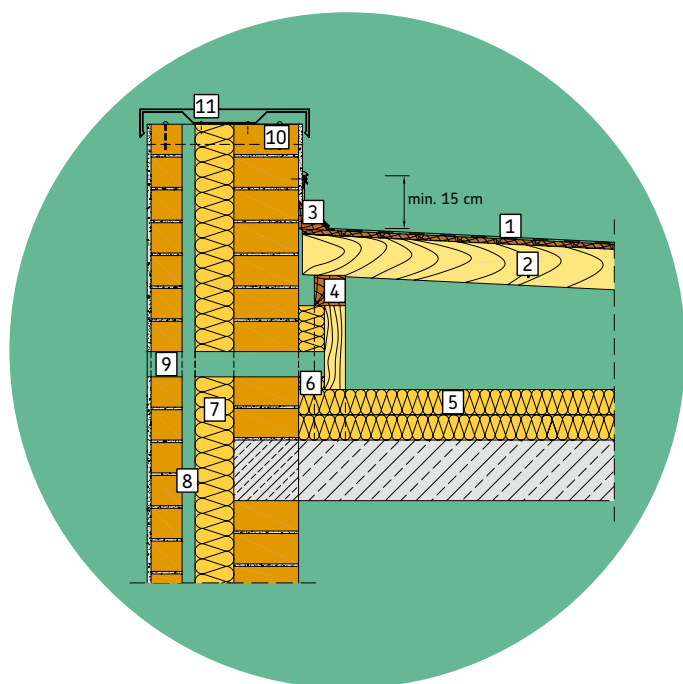
1 – pokrycie dachowe, 2 – płyty dachowe np. płyty korytkowe, 3 – warstwa poślizgowa umożliwiająca odkształcenia termiczne warstwy, 4 – ścianka ażurowa z cegły dziurawki o grubości 12 cm, 5 – bloczki z betonu komórkowego, 6 – warstwa izolacji wełną mineralną URSA VENTO 34/35, PROFILO 35/37/39, 7 – strop żelbetowy gęstożebrowy monolityczny

Rysunek 8 – Stropodach z odwodnieniem wewnętrznym (attyka) i górną częścią z płyt korytkowych



1 – pokrycie dachowe, 2 – dylatacja obwodowa, w szczelinie umieścić pasek np. ze styropianu o grubości 2 cm, 3 – odbój (klin) z zaprawy cementowej, 4 – warstwa izolacji wełną mineralną URSA VENTO 34/35, PROFILO 35/37/39, 5 – warstwa izolacji wełną mineralną URSA VENTO 34/35, PROFILO 35/37/39, 6 – obróbka blacharska, 7 – warstwa izolacji wełną mineralną URSA VENTO 34/35, PROFILO 35/37/39, 8 – otwór wentylacyjny (rura) w odstępach nie większych niż 100 cm o łącznej powierzchni nie mniejszej niż 0,15% powierzchni dachu, 9 – impregnowana łąta drewniana

Rysunek 9 – Stropodach z odwodnieniem wewnętrznym (attyka) i górną częścią o konstrukcji drewnianej



1 – pokrycie dachowe, 2 – krokiew, 3 – klin drewniany, 4 – belka drewniana, 5 – warstwa izolacji wełną mineralną URSA VENTO 34/35, PROFILO 35/37/39, 6 – warstwa izolacji wełną mineralną URSA VENTO 34/35, PROFILO 35/37/39, 7 – warstwa izolacji wełną mineralną URSA VENTO 34/35, PROFILO 35/37/39, 8 – szczelina powietrzna, 9 – otwór wentylacyjny (rura) w odstępach nie większych niż 100 cm, o łącznej powierzchni nie mniejszej niż 0,15% powierzchni dachu, 10 – obróbka blacharska, 11 – obróbka blacharska,

Rysunek 6 przedstawia rozwiązanie stropodachu, który jest najczęściej stosowany w budownictwie. W celu uniknięcia uszkodzeń pokrycia i powstania pęknięć na ścianie pod okapem, należy płytom dachowym zapewnić swobodę odkształceń termicznych. Należy stosować dylatacje obwodowe, oddzielające płyty dachowe od ścian zewnętrznych oraz dylatacje w odstępach nie większych niż 12,0 m w warstwie płyt dachowych. W celu ograniczenia przenikania ciepła przez wieniec żelbetowy do przestrzeni wentylowanej należy dodatkowo ocieplić od strony wewnętrznej ścianę na wysokości stropodachu.

Płyty dachowe zaleca się opierać na ścianie ażurowej za pośrednictwem warstwy poślizgowej (np. paski papy), aby

zapewnić odkształcającej się warstwie płyt swobodę odkształceń termicznych (rysunek 7). Dolne fragmenty ścianek ażurowych powinny być wykonane z materiałów o niskim współczynniku przewodzenia ciepła (np. bloczków gazobetonowych), aby ograniczyć straty ciepła (zmniejszyć liniowy współczynnik przenikania ciepła). Ścianki ażurowe zaleca się sytuować prostopadle do przebiegu zeber stropu żelbetowego.

Rysunek 8 przedstawia stropodach stosowany w budynkach wysokich, gdzie nie należy stosować odwodnień zewnętrznych. Szczególną uwagę należy zwrócić na konieczność właściwego zabezpieczenia attyki. Papę asfaltową należy wyprowadzić na wysokość co najmniej 15 cm ponad pokrycie dachowe i przymocować do ściany za pomocą specjalnej

listwy. Bardzo często łączy się pokrycie dachowe z obróbką blacharską, zabezpieczając w ten sposób całą powierzchnię ściany. Rysunek 9 przedstawia alternatywę rozwiązania przedstawionego na rysunku 8 z tą różnicą, że górna część

jest o konstrukcji drewnianej. Rozwiązanie to charakteryzuje się mniejszymi stratami ciepła w związku z zastąpieniem ścianek ażurowych drewnianymi słupkami.

Tabela 8 – Współczynnik przenikania ciepła U [W/m²K] dla stropodachu

grubość izolacji [mm]	izolacja URSA							
	PUREONE 31	PLATINUM 32	AMBER 33	PUREONE 34	GOLD 35	OPTIMUM 37	SILVER 39	CRISTAL 40
	λ [W/mK]							
	0,031	0,032	0,033	0,034	0,035	0,037	0,039	0,040
U [W/m²K]								
100	0,27	0,28	0,29	0,31	0,31	0,32	0,34	0,34
120	0,23	0,24	0,25	0,26	0,26	0,27	0,29	0,29
150	0,20	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,25	0,25
160	0,19	0,20	0,20	0,21	0,21	0,22	0,24	0,24
180	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18	0,20	0,20	0,20
200	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,18	0,19
220	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,17	0,17
240	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16
250	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,15

Wymagania w zakresie U_{MAX} :

- nie spełnia,
- od 1 stycznia 2017,
- od 1 stycznia 2021,
- niskoenergetyczny,
- pasywny

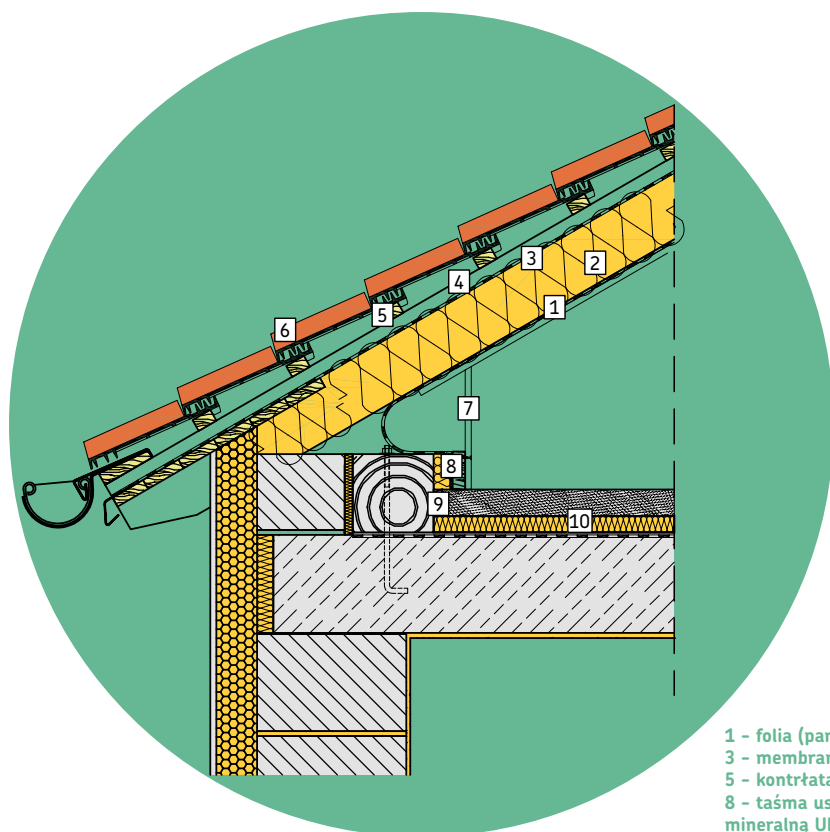
Termo

Wartości podane na podstawie teoretycznych wyliczeń. URSA zaleca każdorazowo sprawdzanie wyników dla konkretnego przypadku i rekomenduje kalkulator **Termo** w celu sprawdzenia poprawności doboru izolacji termicznych w większości aplikacji pod kątem warunków termiczno-wilgotnościowych oraz spełnienia aktualnych i przyszłych wymagań dotyczących minimalnej izolacyjności cieplnej przegród budowlanych zawartych w Warunkach Technicznych. Do pobrania ze strony www.ursa.pl.

10. Detale i przykłady rozwiązań

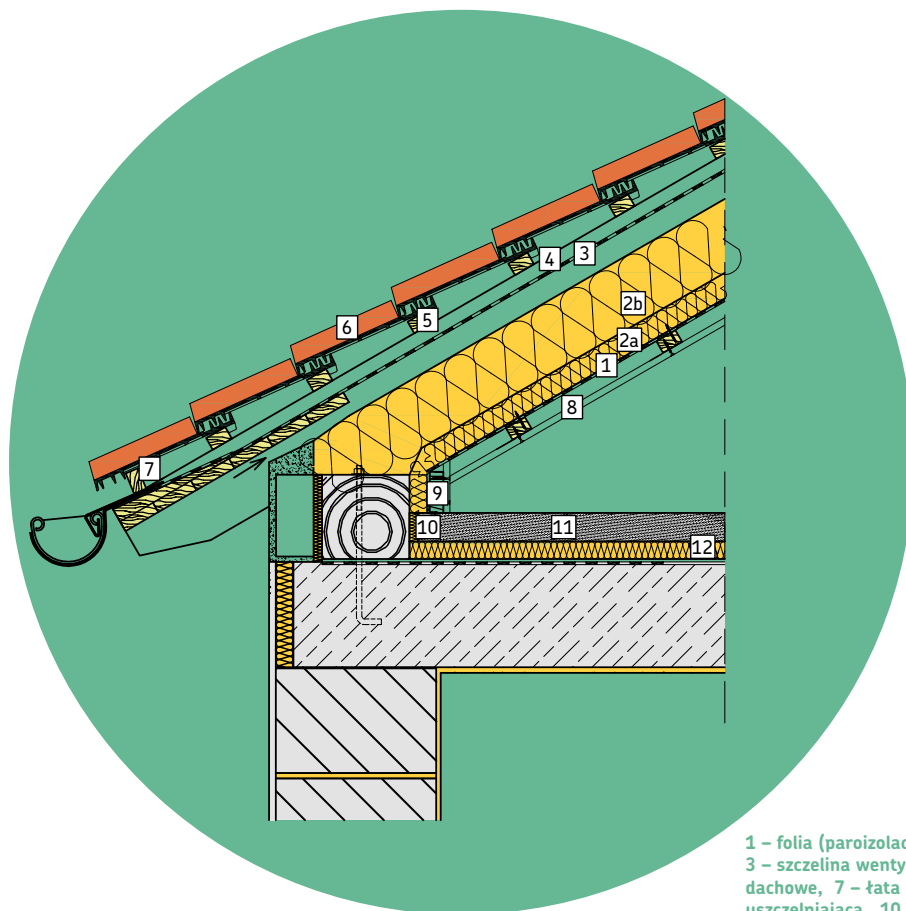
10.

Rysunek 10 – Połączenie dachu skośnego (izolacja jednowarstwowa) ze ścianą zewnętrzną



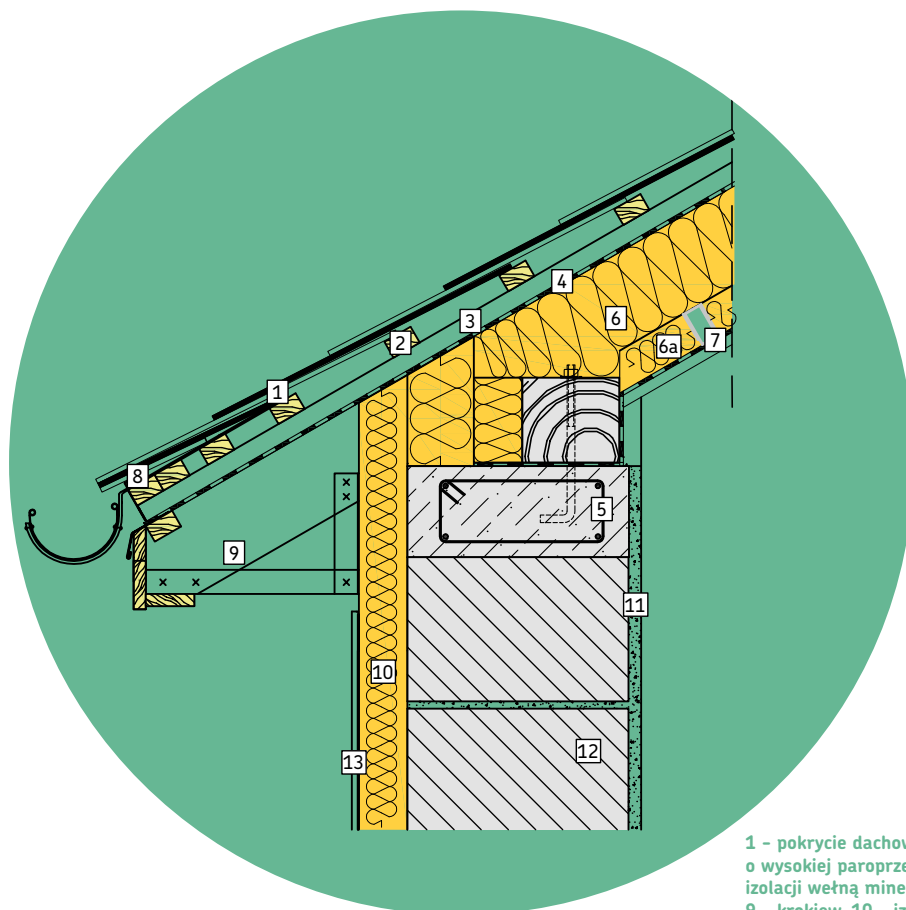
- 1 - folia (paroizolacja), 2 - warstwa izolacji wełny mineralnej URSA,
- 3 - membrana (folia o wysokiej paroprzepuszczalności), 4 - krokiew,
- 5 - kontrłata, 6 - pokrycie dachowe, 7 - wykończenie wewnętrzne,
- 8 - taśma uszczelniająca, 9 - taśma URSA TRS, 10 - warstwa izolacji wełny mineralnej URSA TEP

Rysunek 11 – Stropodach z odwodnieniem zewnętrznym i górną częścią z płyt dachowych



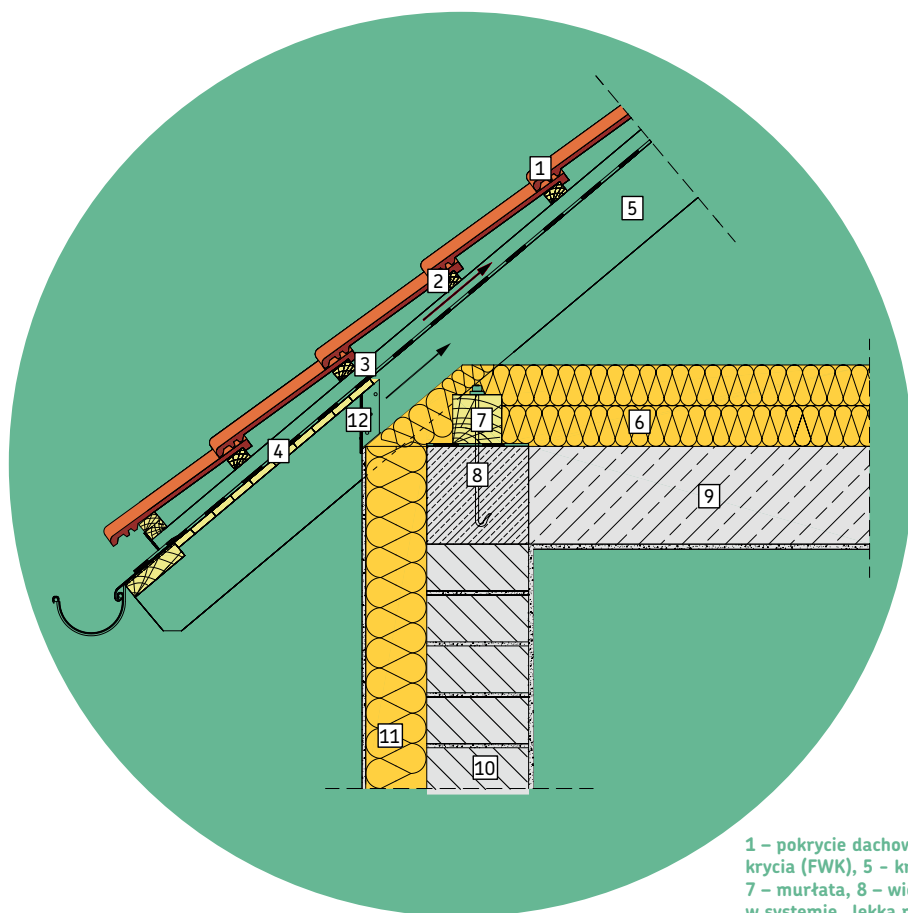
1 – folia (paroizolacja), 2a/2b – warstwa izolacji wełną mineralną URSA, 3 – szczelina wentylacyjna, 4 – krokiew, 5 – kontrłata, 6 – pokrycie dachowe, 7 – łata rynnowa, 8 – wykończenie wewnętrzne, 9 – taśma uszczelniająca, 10 – taśma URSA TRS, 11 – wylewka, 12 – URSA TEP

Rysunek 12 – Połączenie dachu skośnego ze ścianą zewnętrzną



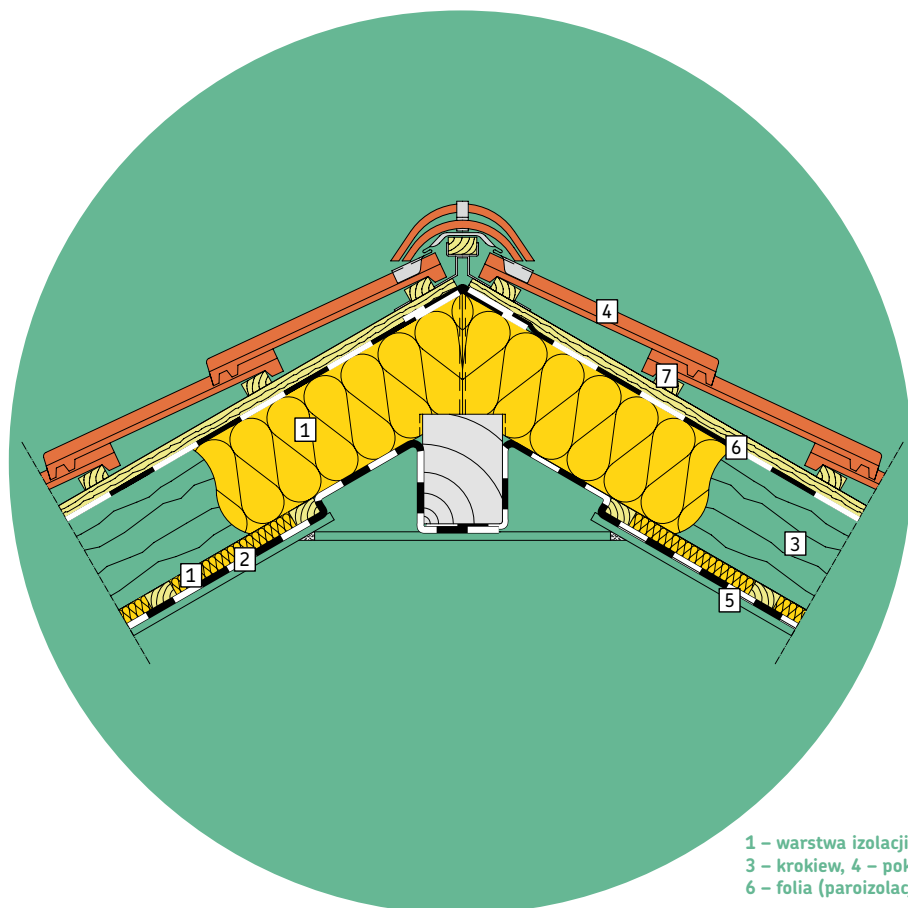
1 – pokrycie dachowe, 2 – kontrłata, 3 – łata, 4 – membrana (folia o wysokiej paroprzepuszczalności), 5 – zbrojenie wieńca, 6 – warstwa izolacji wełną mineralną URSA, 7 – folia (paroizolacja), 8 – łata rynnowa, 9 – krokiew, 10 – izolacja termiczna w systemie „lekką mokra”, 11 – tynk wewnętrzny, 12 – mur, 13 – tynk zewnętrzny

Rysunek 13 - Połączenie dachu skośnego (izolacja jednowarstwowa) ze ścianą zewnętrzną



1 – pokrycie dachowe, 2 – kontrłata, 3 – łata, 4 – folia wstępnego krycia (FWK), 5 – krokiew, 6 – warstwa izolacji wełną mineralną URSA, 7 – murłata, 8 – wieniec, 9 – strop, 10 – mur, 11 – izolacja termiczna w systemie „lekką mokra”

Rysunek 14 - Ciągłość izolacji i paroizolacji – zwieńczenie dachu



1 – warstwa izolacji wełną mineralną URSA, 2 – folia (paroizolacja), 3 – krokiew, 4 – pokrycie dachowe, 5 – wykończenie wewnętrzne, 6 – folia (paroizolacja), 7 – kontrłata

11. Termorenowacja

11.01. Renowacja dachu skośnego od zewnątrz

W przypadku wymiany poszycia dachowego można polepszyć izolacyjność dachu skośnego, wykorzystując folie paroizolacyjną opóźniającą przepływ pary wodnej, tzw. folię aktywną, maty lub płyty URSA oraz membrany o dużej paroprzepuszczalności.

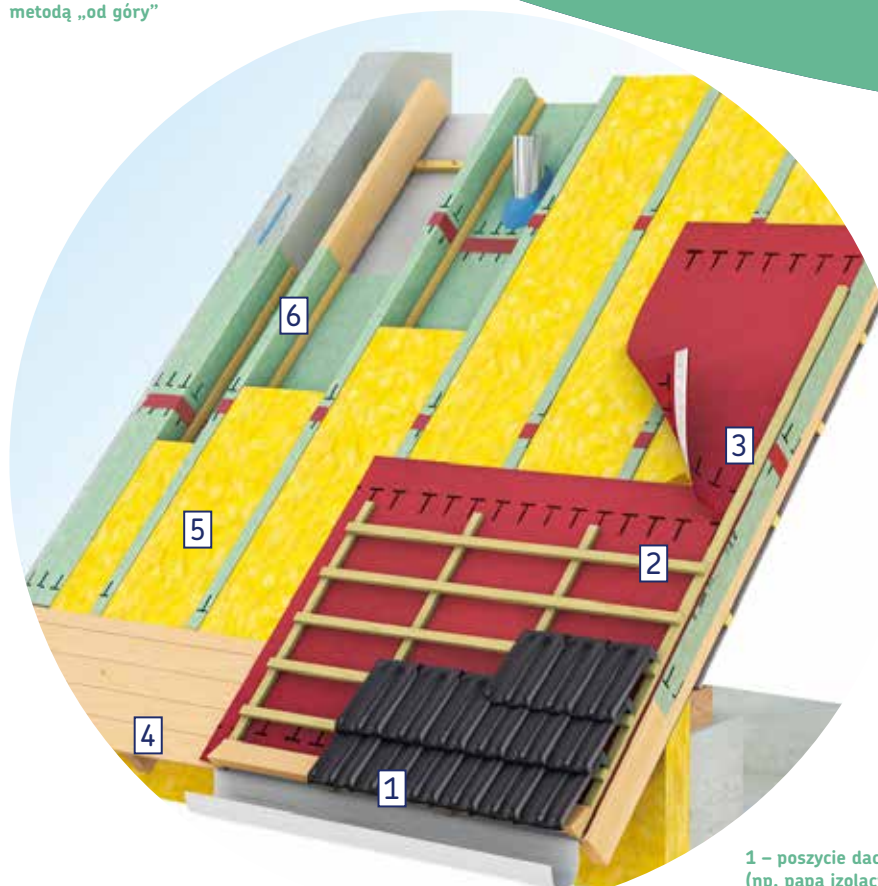
Warunki poprawnego wykonania termomodernizacji:

- folię paroizolacyjną „aktywną” należy ułożyć tak, aby obejmowała krokwie w sposób pokazany na rysunku 15. Do układania pod kątem prostym pomocne są drewniane listwy. Sąsiednie arkusze folii łączymy na zakład przy pomocy taśmy dwustronnie klejącej,

- na paroizolację należy ułożyć pasma wełny szklanej URSA: PUREONE 31/34, PLATINUM 32, AMBER 33, GOLD 35. W przypadku niewielkiej wysokości krokwi lepiej jest zastosować wełnę o mniejszym współczynniku przewodzenia ciepła lambda - λ (większa wartość oporu cieplnego R) np. URSA PLATINUM 32 lub PUREONE 31. Dzięki temu przy porównywalnej izolacyjności cieplnej oszczędza się ok. 20÷40 mm warstwy izolacji,
- membranę o dużej paroprzepuszczalności należy rozpiąć na krokwiach z lekkim naprężeniem. Jej kontakt z wełną szklaną nie przeszkadza w prawidłowym funkcjonowaniu układu,
- na tak docieplony dach należy ułożyć nowe poszycie dachowe.

Przy niewystarczającej wysokości krokwi w porównaniu do założonej grubości izolacji należy przed ułożeniem wełny nadbić na krokwie łąaty drewniane impregnowane metodą zanurzeniową. Takie rozwiązanie może pociągnąć za sobą konieczność podwyższenia innych elementów dachu.

Rysunek 15 - Termorenowacja metodą „od góry”



1 - poszycie dachowe ułożone na łąatach, 2 - kontrłaty, 3 - hydroizolacja (np. papa izolacyjna), 4 - pełne deskowanie, 5 - wełna mineralna URSA GLASSWOOL lub PUREONE (wg tabeli 4), 6 - folia (paroizolacja)

11.02. Termorenowacja stropodachów

Izolacyjność termiczna stropodachów w starszych budynkach jest na ogół zaniżona, a jej parametry znacznie odbiegają od obecnie obowiązujących wymagań. Ocieplenie stropodachów jest na ogół ekonomicznie uzasadnione z uwagi na stosunkowo niskie koszty wykonania robót (niższe niż przy ocieplaniu innych przegród), ponadto przeprowadzenie termorenowacji może umożliwić znaczne ograniczenie strat ciepła, zwłaszcza w domkach jednorodzinnych czy małych obiektach. Według obecnie obowiązujących przepisów (Dz. U. 79 poz. 900) stropodach po termorenowacji powinien mieć opór cieplny nie mniejszy niż $R = 4,5$ [m^2K/W] co odpowiada współczynnikowi przenikania ciepła o wartości $U = 0,23$ [W/m^2K].

Izolując strop poddasza nieużytkowego za pomocą mat z wełny szklanej należy pamiętać o właściwym doborze grubości izolacji oraz unikaniu powstawania mostków termicznych na styku sąsiadujących ze sobą mat oraz stykach mat z innymi elementami konstrukcyjnymi budynku. Podobnie jak w przypadku dachów skośnych można zastosować izolację z dwóch warstw obracając drugą warstwę o 90° lub przesuwając ją o połowę szerokości w stosunku do warstwy pierwszej.

Montaż wełny jest niezwykle prosty, szybki i przynosi natychmiastowy efekt w postaci poprawy komfortu cieplnego

i akustycznego oraz kumulujące się w czasie oszczędności wynikające ze zmniejszonego zapotrzebowania na energię potrzebną do ogrzewania.

Inną równie popularną metodą ocieplenia stropodachów, charakteryzującą się brakiem konieczności rozbierania jego górnej części, jest technologia polegająca na wdmuchiwanym do zamkniętej przestrzeni stropodachu specjalnie przygotowanego materiału izolacyjnego URSA GRANULAT. Wdmuchiwanie wymaga zastosowania specjalistycznego sprzętu do pneumatycznego rozprowadzania warstwy izolacyjnej. Wdmuchiwanie wykonuje się najczęściej przez otwory wentylacyjne w ścianach budynku lub przez otwory specjalne, wykonane na powierzchni dachu (w płytach dachowych). Otwory te po wykonaniu ocieplenia są wypełniane lub montuje się w nich kominki wentylujące wewnętrzną przestrzeń dachu. W czasie realizacji robót nie występują żadne uciążliwości dla mieszkańców i nie powstają odpady.

Jeżeli przestrzeń między dolną a górną częścią stropodachu jest dostatecznie duża, aby mógł w niej przemieszczać się człowiek, to można po uprzednim wykonaniu otworów np. w ścianie przy wyłazie na dach wprowadzić do tej przestrzeni ludzi, którzy wykonają dodatkową izolację termiczną, względnie zastąpią starą izolację nową.

11.



Izolacja poddasza nieużytkowego z użyciem mat z wełny mineralnej URSA

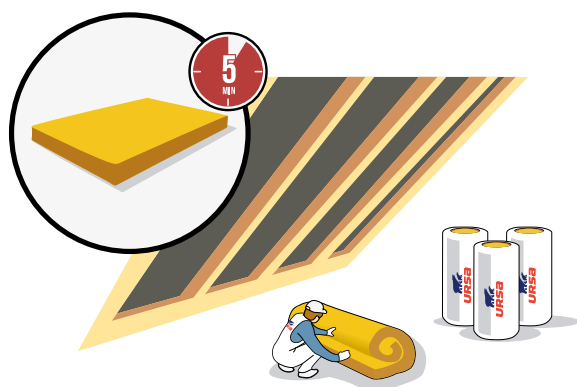


Izolacja poddasza nieużytkowego z użyciem płyt z wełny mineralnej URSA

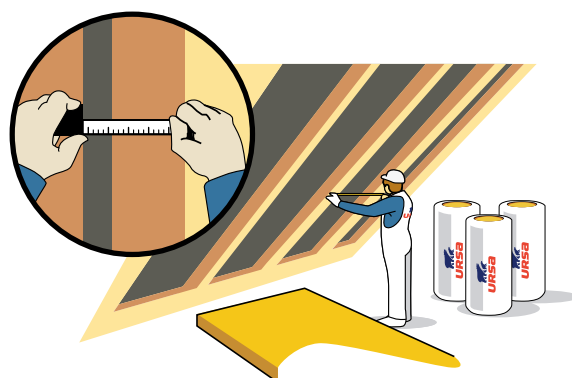
12. Wytyczne przy montażu izolacji dachu skośnego

12.01. Etapy montażu izolacji z wełny URSA (izolacja dwuwarstwowa)

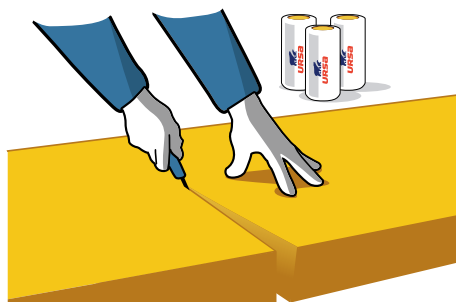
1 Po rozpakowaniu mat lub płyt izolacyjnych URSA należy odczekać kilka minut do czasu, aż wełna rozpręży się do grubości nominalnej – w razie konieczności strzepnąć pas wełny chwytając go za dwa narożniki.



2 Przed przycięciem wełny URSA należy zmierzyć każdorazowo rozstaw w świetle między krokwiemi. Ostрым narzędziem należy uciąć przy prostej listwie pas wełny, którego długość równa będzie odległości w świetle między krokwiemi (w miejscu montażu), plus 2 cm nadkładu potrzebnego na zaklinowanie wełny URSA w przestrzeni między krokwiemi.



3 Docinanie elementów o określonej szerokości redukuje odpady wełny do minimum, a wytrasowane linie na wierzchniej stronie wełny ułatwiają przycinanie do właściwych wymiarów. Przy membranach o wysokiej paroprzepuszczalności ułożonej na krokwiach wełnę dosuwa się bezpośrednio do powłoki. Przy konstrukcji z pełnym deskowaniem lub membranach o niskiej paroprzepuszczalności zalecana jest szczelina 20÷40 mm. Podczas układania pasów wełny przy wymaganej szczelinie wentylacyjnej szczególnie ważne jest pozostawienie drożnej szczeliny wentylacyjnej. W tym celu można przymocować listwy ograniczające lub przewiązać ocynkowany drut stalowy. Grubość mat izolacyjnych URSA GLASSWOOL lub PUREONE zależy od wysokości krokwi i przyjętego sposobu wentylacji dachu.

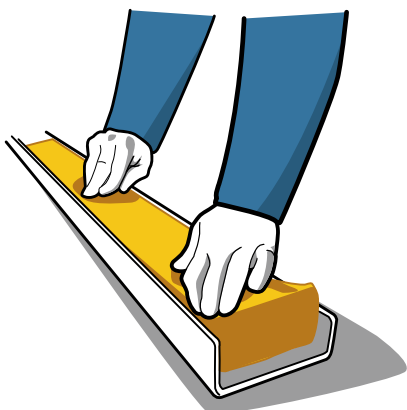


4 Izolowanie rozpoczyna się od dołu krokwi, a każdy następny element należy dokładnie dosuwać do wcześniej zamontowanej izolacji. W ten sposób unika się mostków termicznych. Aby lepiej zabezpieczyć wełnę przed wysunięciem (szczególnie przy większym rozstawie krokwi) należy ją podwiązać żytką lub cienkim ocynkowanym drutem stalowym. Drut rozciąga się między gwoździami nabitymi od spodu krokwi (w odstępach 60÷70 cm). Można uniknąć takiego mocowania stosując produkty URSA: PUREONE 31/34, PLATINUM 32, AMBER 33 lub GOLD 35, które klinują się między krokwiemi dzięki sile sprężystości włókien w zależności od rozstawu krokwi.



12.

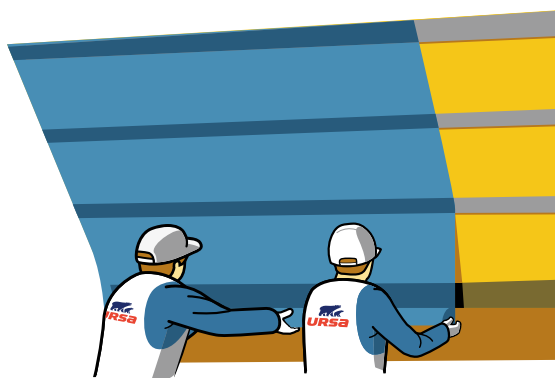
5 Przed zamontowaniem profili metalowych należy umieścić w nich przycięte paski wełny URSA w celu redukcji mostków termicznych.



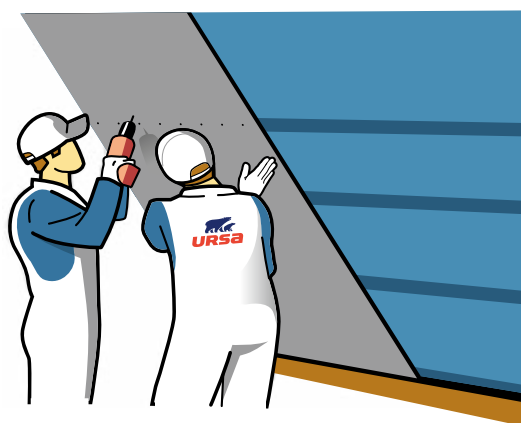
6 Druga warstwa ocieplenia układana jest w poprzek pod krokiewiami, między listwami drewnianymi lub pod profilami (wieszakami) metalowymi CD. Dolna warstwa ocieplenia przykrywa krokwie zmniejszając mostki termiczne. Grubość wynika z łącznej grubości izolacji i wynosi najczęściej 50÷150 mm.



7 Na tak wykonanej izolacji termicznej układana jest folia paroizolacyjna. Mocuje się ją zszywkami do łat drewnianych lub w przypadku profili metalowych – taśmą dwustronnie klejącą. Zakłady między pasami folii szerokości ok. 100 mm łączy się przy pomocy tej samej taśmy. Miejsca na obrzeżach folii, połączenia z murłatą, ścianą szczytową itp. uszczelnia się przy pomocy taśmy rozprężnej lub silikonu.



8 Ostatecznym wykończeniem poddasza mogą być płyty gipsowo-kartonowe, gipsowo-włókninowe, panele drewniane itp. Montaż wszystkich elementów suchej zabudowy należy wykonać zgodnie z zaleceniami producentów.



13. Warunki składowania i transportu produktów

Produkt fabrycznie zapakowany jako pełna paleta może być składowany w magazynie otwartym pod warunkiem ułożenia na utwardzonym równym podłożu, z zastrzeżeniem postanowień punktu poniżej.

W przypadku uszkodzenia opakowania produktu lub otwarcia opakowania produktu, w szczególności jego częściowego rozpakowania (niepełna paleta, a także rolki lub paczki luzem), produkt musi być składowany pod zadaszeniem.

W przypadku składowania produktu w magazynie zamkniętym pomieszczenia magazynowe muszą mieć zapewnioną odpowiednią wentylację.

Niezależnie od powyższych postanowień produkt winien być składowany w miejscu suchym. W szczególności produkt nie może być podmywany przez wodę, ani też być składowany w miejscu, w którym zbiera się woda.

W przypadku produktu w paletach palety nie mogą być układane jedna na drugiej z uwagi na ryzyko uszkodzenia produktu lub opakowania.

Wszelkie czynności dotyczące produktu powinny być przeprowadzane za pomocą przeznaczonego do tego celu sprzętu. Czynności te należy wykonywać ze szczególną starannością, tak by nie uszkodzić produktu lub jego opakowania. Dotyczy to zarówno opakowania zbiorczego (paleta), wielopaka (składowa paleta), jak i opakowania pojedynczego (rolka, paczka).

Transport produktów musi odbywać się pojazdami krytymi, czystymi i wolnymi od wystających ostrych krawędzi. Przewóz należy przeprowadzać w taki sposób aby produkt nie został uszkodzony, w szczególności aby nie przemieszczał się podczas jazdy.

13.

14. Zestawienie produktów URSA GLASSWOOL oraz PUREONE do izolacji dachu skośnego

URSA
PUREONE

Wyjątkowe właściwości wełny mineralnej PUREONE

- delikatna – nie podrażnia skóry i mniej pyli, zapewnia przyjemny kontakt podczas montażu,
- neutralny zapach,
- wysoka izolacyjność cieplna, materiał pochłaniający dźwięki, niepalny (A1),
- sprężysta – materiał dokładnie wypełnia przegrody budynków,
- nie zawiera formaldehydu – poprawia jakość powietrza w pomieszczeniach.



PUREONE 31
PUREONE 34



Wysoko wydajna



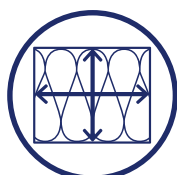
Bez formaldehydu



Zdrowy klimat
w pomieszczeniach



Zapewniająca
całoroczny komfort



Wysokie parametry
mechaniczne



Naturalna i chroniąca
zasoby surowców



Niepalna



Wysokie parametry
akustyczne

URSA GLASSWOOL



PLATINUM 32
AMBER 33
GOLD 35



OPTIMUM 37
SILVER 39
CRISTAL 40



PROFILO 35/37/39



URSA GRANULAT

Tabela 9 - Parametry techniczne produktów URSA do izolacji dachów i stropodachów budynku

	izolacja URSA							
	PUREONE 31	PLATINUM 32	AMBER 33	PUREONE 34	GOLD 35	OPTIMUM 37	SILVER 39	CRISTAL 40
	λ - lambda [W/mK]							
	0,031	0,032	0,033	0,034	0,035	0,037	0,039	0,040
opór cieplny R [m ² K/W]								
50 mm	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40	1,35	1,25	1,25
100 mm	3,20	3,10	3,00	2,90	2,85	2,70	2,55	2,50
150 mm	4,80	4,65	4,50	4,40	4,25	4,05	3,80	3,75
160 mm	5,15	5,00	4,80	4,70	4,55	4,30	4,10	4,00
180 mm	5,80	5,60	5,45	5,25	5,10	4,85	4,60	4,50
200 mm	6,45	6,25	6,05	5,85	5,70	5,40	5,10	5,00
paroprzepuszczalność	nie stanowi oporu dla przepływającej pary wodnej („materiał oddychający”)							
klasa reakcji na ogień (palność)	EUROKLASA A1 (niepalne)							
dokument dopuszczający do obrotu i stosowania	Deklaracja Właściwości Użytkowych (ang. DoP)							
niezmiennność wartości współczynnika przewodzenia ciepła λ - lambda	wartość stała i niezmienna w czasie - zadeklarowana w DoP							

Piktogramy i informacje na opakowaniach produktów URSA GLASSWOOL lub PUREONE – zalecenia producenta podczas montażu wełny URSA GLASSWOOL lub PUREONE

					
Zapewnij wentylację w miejscu pracy o ile to możliwe	Zakryj odkryte części ciała. Podczas pracy w miejscu bez wentylacji, załóż jednorazową maskę ochronną	Przy montażu wełny ponad głowę, załóż okulary ochronne	Miejsce pracy oczyść odkurzaczem	Usuwać odpady zgodnie z lokalnymi przepisami	Przed ostatecznym umyciem, opłucz ręce zimną wodą

Wynikiem kontaktu włókna ze skórą może być tymczasowe swędzenie.

15. Systemy zarządzania jakością w URSA Polska Sp. z o.o.

URSA Polska Sp. z o.o. w roku 1999, z początkiem uruchomienia produkcji materiałów izolacyjnych uzyskała Certyfikat Jakości zgodnie z normą DIN EN ISO 9001:1994, a następnie w czerwcu 2001 r. wraz z innymi zakładami grupy URSA Pfleiderer została certyfikowana na zgodność z normą DIN ISO 9001:2000.

W roku 2003 położono akcent na tendencję indywidualnego certyfikowania poszczególnych zakładów adekwatnie do ich możliwości oraz wymagań poszczególnych rynków zbytu. W listopadzie 2003 r. po procesie recertyfikacji otrzymaliśmy Certyfikat Jakości wg PN - EN ISO 9001:2001. W kwietniu 2004 r. zakład produkcyjny w Dąbrowie Górniczej został certyfikowany na zgodność z normami EN ISO 14001:2004 oraz PN-N 18001:2004.

Przed audytem nadzoru dokonano integracji wszystkich trzech Systemów Zarządzania w praktyce, przeprowadzono szkolenia uzupełniające i wdrożono odpowiednie procedury oraz udokumentowano ten proces w Zintegrowanej Księdze Zarządzania. Po audycie nadzoru zakład produkcyjny URSA Polska w Dąbrowie Górniczej otrzymał certyfikat wg trzech norm: PN-EN ISO 9001:2001, PN-EN ISO 14001:2004, PN-N 18001:2004.

Kolejne audyty nadzoru i recertyfikacji przeprowadzono w URSA Polska Sp. z o.o. w formie zintegrowanej wg trzech

aktualnych norm: Jakościowej, Środowiskowej i BHP. Kolejny audyt recertyfikacyjny odbył się w listopadzie 2009 r., 2012 r., następny 2015 r., którego wynikiem było przedłużenie ważności uprzednio wydanych certyfikatów wg norm PN-EN ISO 9001:2009, PN-EN ISO 14001:2005 i PN-N 18001:2004 na kolejne trzy lata.

Audyty nadzoru w 2017 roku obejmował przejście systemu na nowe wydania norm ISO zgodnie z PN-EN ISO 9001:2015, PN-EN ISO 14001:2015 oraz PN-N 18001:2004.

Dodatkowo URSA jest członkiem Europejskiej Rady ds. Certyfikacji Produktów z Wełny Mineralnej i używa na swoich wyrobach znaku EUCEB, co dowodzi, że produkty z wełny mineralnej są wykonane z włókien zwolnionych z europejskiej klasyfikacji rakotwórczości.

RAL

Znak jakości przyznany przez niezależną organizację GGM - Gütegemeinschaft Mineralwolle e.V dla wyrobów z wełny mineralnej potwierdzający jej wysoką jakość, spełnienie dodatkowych okresowych kontroli wewnętrznych, pobieranie próbek do badań w niezależnych instytucjach.

Więcej informacji o znakowniu RAL www.ral-mineralwolle.de/home-en.html



16. Podstawy prawne, normy i literatura

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (łącznie z późniejszymi zmianami). Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. 2013 poz. 926

Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. 2015 poz. 1422

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Dz.U. 2003 nr 121 poz. 1138

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectwa charakterystyki energetycznej. Dz.U. 2015 poz. 376

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. Dz.U. 2007 nr 120 poz. 826

Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 15 października 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. Dz.U. 2014 poz. 112

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dz.U. 2009 nr 43 poz. 346

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dz.U. 2015 poz. 1606

Rozporządzenie parlamentu Europejskiego i rady Europy (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. Dz.U. 2016 poz. 1966

PN-EN ISO 6946:2008; Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.

PN-EN ISO 14683:2008; Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne

PN-EN ISO 13788:2013-05; Ciepłno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku – Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja międzywarstwowa – Metody obliczania

PN-EN ISO 10211:2008; Mostki cieplne w budynkach – Strumienie ciepła i temperatury powierzchni – Obliczenia szczegółowe

PN-EN ISO 10456:2009; Materiały i wyroby budowlane – Właściwości cieplno-wilgotnościowe – Tabela wartości obliczeniowe i procedury określania deklarowanych i obliczeniowych wartości cieplnych

PN-EN 12354-1:2002; Akustyka budowlana – Określenie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów – Część 1: Izolacyjność od dźwięków powietrznych między pomieszczeniami

PN-EN 12354-2:2002; Akustyka budowlana – Określenie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów – Część 2: Izolacyjność od dźwięków uderzeniowych między pomieszczeniami

PN-EN 12354-3:2003; Akustyka budowlana – Określenie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów – Część 3: Izolacyjność od dźwięków powietrznych przenikających z zewnątrz

PN-EN 12354-4:2003; Akustyka budowlana – Określenie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów – Część 4: Przenikanie hałasu z budynku do środowiska

PN-EN 12354-5:2009; Akustyka budowlana – Określenie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów – Część 5: Poziomy hałas pochodzący od wyposażenia technicznego

PN-EN 12354-6:2005; Akustyka budowlana – Określenie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów – Część 6: Pochłanianie dźwięku w pomieszczeniach

PN-B-02151-3:2015-1; Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach – Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych

PN-B-02151-02:1987; Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach – Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach

PN-B-02151-4:2015-06; Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach – Część 4: Wymagania dotyczące warunków pogłosowych i zrozumiałości mowy w pomieszczeniach oraz wytyczne prowadzenia badań

PN-EN 13501-1+A1:2010; Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 1: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień

PN-EN 13501-2:2016-07; Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 2: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej

PN-EN 13501-5:2016-07; Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 5: Klasyfikacja na podstawie wyników badań oddziaływania ognia zewnętrznego na dachy

PN-EN ISO 13789:2008; Ciepłne właściwości użytkowe budynków – Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację – Metoda obliczania

PN-EN ISO 13790:2009; Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia

PN-EN 520+A1:2012; Płyty gipsowo-kartonowe – Definicje, wymagania i metody badań

Podręcznik Braas. Dachy spadziste

P. Markiewicz. Vademecum projektanta. Detale projektowe nowoczesnych technologii budowlanych.

URSA Polska Sp. z o.o.

ul. Armii Krajowej 12
42-520 Dąbrowa Górnicza
NIP: 534-14-13-645

Dział Obsługi Klienta
tel. +48 32 268 01 29
fax +48 32 268 02 05

Biuro Handlowe
CTA Plaza
ul. Ruchliwa 15
02-182 Warszawa
tel. +48 22 87 87 760
fax +48 22 87 87 761

ursa.polska@ursa.com
www.ursa.pl

 @URSAPolska



Dane kontaktowe

Region Zachód		
Regionalny Dyrektor Sprzedaży - 602 530 504		
Regionalny Szef Sprzedaży		Regionalny Szef ds. Doradztwa Technicznego
Gdańsk	604 445 111	608 204 989
Szczecin	606 304 433	
Bydgoszcz	602 525 005	
Łódź	604 295 767	600 087 086
Poznań	604 159 226	
Region Wschód		
Regionalny Dyrektor Sprzedaży - 600 046 903		
Regionalny Szef Sprzedaży		Regionalny Szef ds. Doradztwa Technicznego
Warszawa - lewobrzeżna	604 159 225	600 087 081
Warszawa - prawobrzeżna	602 793 166	
Białystok	604 254 757	
Lublin	608 553 306	
Olsztyn	696 130 407	
Kielce	600 087 084	600 087 084
Region Południe		
Regionalny Dyrektor Sprzedaży - 608 551 353		
Regionalny Szef Sprzedaży		Regionalny Szef ds. Doradztwa Technicznego
Kraków	600 087 095	600 462 125
Rzeszów	604 501 155	
Wrocław	604 404 340	602 701 183
Katowice	-	
Opole	604 501 140	
Dyrektor Sprzedaży ds. Kluczowych Klientów		665 054 280
Szef Sprzedaży ds. Marketów Budowlanych Polska Szef Sprzedaży Norwegia i Szwecja		604 943 430
Dyrektor URSA AIR		600 857 295
Regionalny Szef Sprzedaży		
Wschód	600 087 102	
Zachód	605 826 792	

