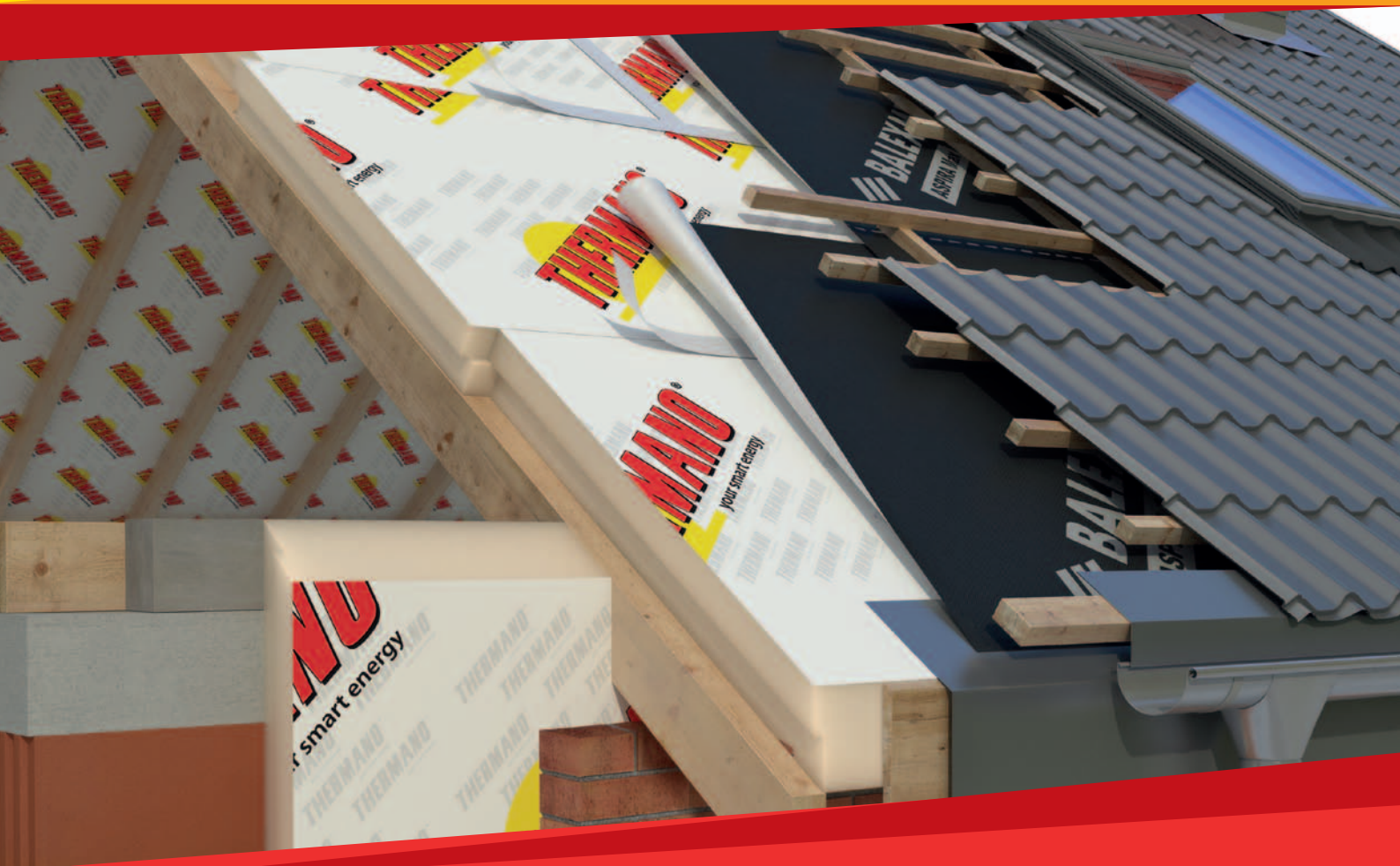


[www.thermano.eu](http://www.thermano.eu)



# THERMANO NOWOCZESNA TERMOIZOLACJA DACHY SKOŚNE



[www.balex.eu](http://www.balex.eu)

 **BALEX METAL**  
system solutions for construction

# 1 Porównanie systemu izolacji nakropwiowej z międzykropwiową

## Eliminacja problemu mostków cieplnych

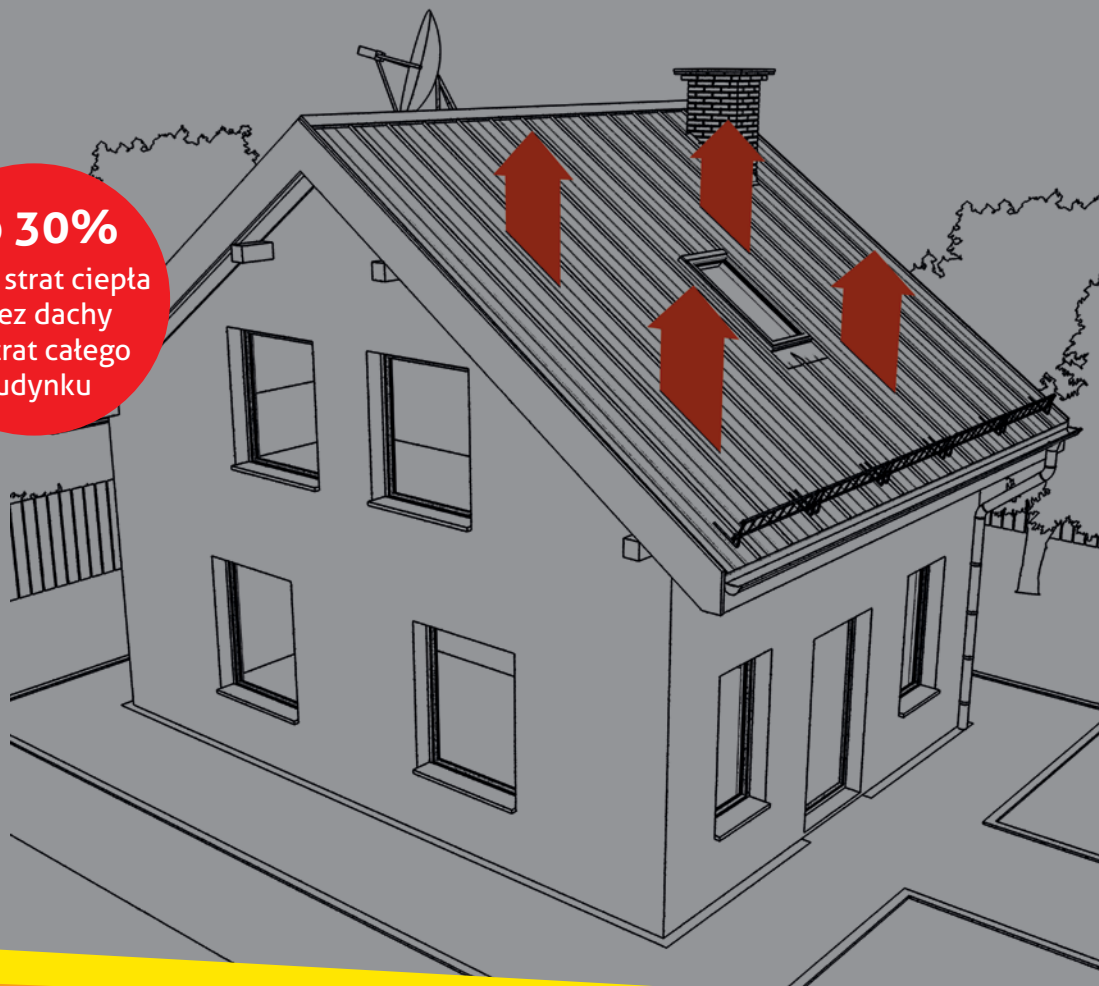
**Izolacja nakropwiowa** to najskuteczniejsza metoda termoizolacji dachu skośnego – eliminująca problem **mostków termicznych**, powstający w przypadku systemów termoizolacji międzykropwiowej.

Skuteczna i trwała izolacja dachu umożliwia duże oszczędności – nawet do 30% traconego ciepła. Skutkiem źle wykonanej izolacji jest powstawanie mostków termicznych, które znacząco obniżają wartość termoizolacyjną przegrody.

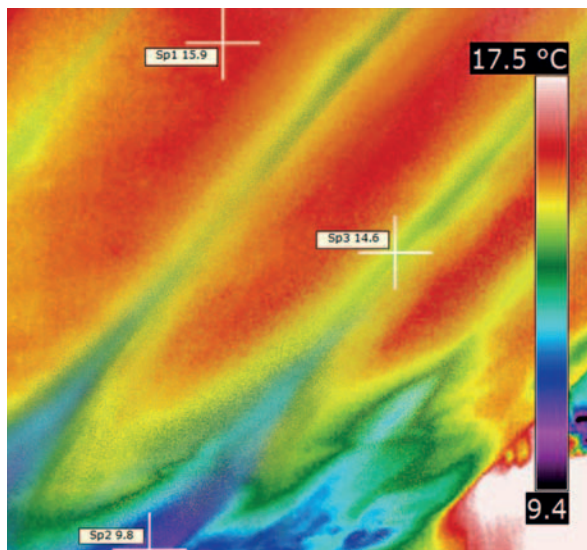
**Mostki termiczne** to bardzo niepożądane zjawisko, prowadzące do wychłodzenia przegród budowlanych. W konsekwencji, w miejscach ich występowania, może dojść do kondensowania (skraplania) pary wodnej i zawilgocenia materiałów konstrukcyjnych lub izolacyjnych, a nawet rozwoju grzybów i pleśni. Mostki termiczne zawsze powodują duże straty energii cieplnej.

**do 30%**  
udział strat ciepła  
przez dachy  
do strat całego  
budynku

1.1. Straty ciepła  
przez dach:  
20-30%



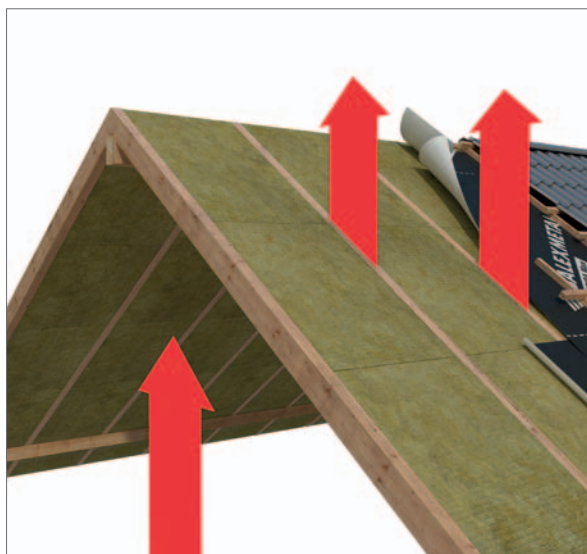
Mostki termiczne powstające w izolacji międzykrokwiowej, w miejscach o gorszych parametrach przenikania ciepła – drewnianych krokwiach – są dobrze widoczne w trakcie opadów śniegu.



1.2. Zdjęcie z kamery termowizyjnej, przedstawiające widoczne mostki ciepłe w miejscach nieocieplonych krokwi



1.3. Przykład występowania mostków ciepłych – stopiony śnieg w miejscach przenikania ciepła przez krokwie na dachu



1.4. Międzykrokwiowa, jednowarstwowa izolacja dachu z widocznymi mostkami termicznymi



1.5. Nakrokwiowa izolacja dachu płytą THERMANO z widoczną zaporą na drodze przenikania ciepła



## 2 Zalety izolacji nakrokwiowej

### 1. Brak mostków cieplnych

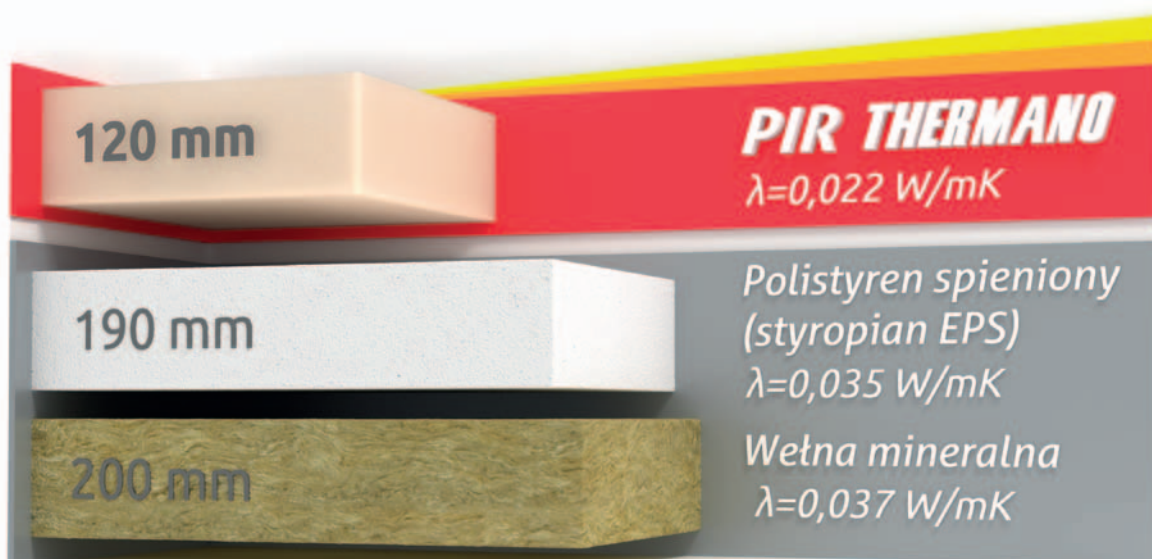


Płyty Thermano kładziemy bezpośrednio na więźbę dachu, a nie pomiędzy krokwie, jak to często bywa w systemach izolacji innego typu. Dzięki temu eliminujemy powstawanie niekorzystnych mostków termicznych w miejscu nieocieplonych krokwi, przez które ucieka ciepło, pogarszając tym samym izolację dachu.

### 2. Najwyższa efektywność energetyczna



THERMANO posiada najniższy współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,022 \text{ [W/m}\cdot\text{K]}$  (okładzina wielowarstwowa gazoszczelna) wśród materiałów termoizolacyjnych, co przekłada się na jego najlepsze parametry izolacji przy porównywalnej grubości materiałów. Wymagany współczynnik izolacyjności dachu według wymogów Ministerstwa Budownictwa  $U_c = 0,20 \text{ [W/m}^2\cdot\text{K]}$  może być spełniony w przypadku termoizolacji THERMANO już przy 120 mm grubości płyty!



Współczynnik izolacyjności przegrody dachu  $U=0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$  według wymogów Ministerstwa Budownictwa obowiązujących od 1 stycznia 2014 r.

## Porównaj termoizolatory

Wymagania techniczne dla przegrody typu dachu skośnego

Wymagania techniczne dla przegrody typu dach skośny dla budynków o temperaturze wewnętrznej >16°C		PIR Thermano ( $\lambda=0,022$ W/mK; gęstość = 30 kg/m <sup>3</sup> )				Wełna mineralna ( $\lambda=0,037$ W/mK; gęstość = 150 kg/m <sup>3</sup> )			
Dla budownictwa ogólnego, produkcyjnego, magazynowego i gospodarczego	Wymagane U <sub>max</sub>	Grubość [mm]	U [W/m <sup>2</sup> •K]	R [m <sup>2</sup> K/W]	Waga kg/m <sup>2</sup>	Grubość [mm]	U [W/m <sup>2</sup> •K]	R [m <sup>2</sup> K/W]	Waga kg/m <sup>2</sup>
od 1 stycznia 2014*	0,20	120	0,18	5,45	3,6	200	0,19	5,41	30,0
od 1 stycznia 2017*	0,18	140	0,15	6,35	4,2	220	0,17	5,95	33,0
od 1 stycznia 2021*	0,15	160	0,13	7,25	4,8	280	0,13	7,57	42,0

\* Wymagane współczynniki izolacyjności na lata 2014, 2017, 2021 według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 5.07.2013 r.

### 3. Brak zawilgocień



W obrębie wadliwie izolowanych elementów mamy do czynienia z kondensacją pary wodnej, która objawia się w postaci wilgoci w przegrodzie. Wyeliminowanie mostków termicznych poprzez systemowe rozwiązanie izolacji połaci dachu gwarantuje brak problemu z zawilgoceniami i powstającymi w nich grzybami i pleśnią.

### 4. Łatwiejszy i szybszy montaż

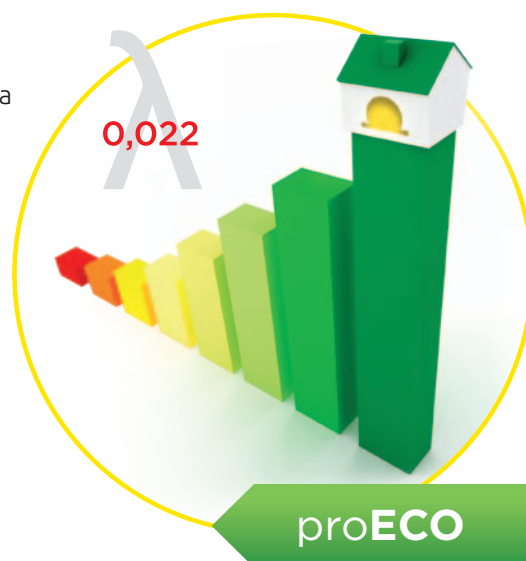


Możliwy do wykonania przez firmy dekarские. Termoizolację Thermano kładziemy na przygotowaną więźbę dachu równocześnie z pokryciem (blachodachówką lub innymi materiałami). To skraca czas wykonania termoizolacji – jest gotowa wraz z pokryciem dachu – oraz zmniejsza koszt o wynajem dodatkowej ekipy budowlanej montującej termoizolację.

### 5. Ekologia

proECO

Thermano PIR jest proekologiczny i bezpieczny dla środowiska naturalnego, może być poddawany recyklingowi i powtórnie wykorzystany. PIR jest wymieniony jako materiał przyjazny środowisku i rozwiązanie ekologiczne w projekcie certyfikacji budownictwa komercyjnego „Zielone Budownictwo” (projekt LEED – Leadership in Energy and Environmental Design).



## 6. Widoczna więźba dachu



Dzięki położeniu termoizolacji na krokwiach, a nie pomiędzy krokwiami, oszczędzamy przestrzeń poddasza, niezaniżonego sztucznie przez dodatkową termoizolację umieszczaną wewnątrz. Dodatkowo możemy uzyskać atrakcyjny wygląd drewnianej konstrukcji dachu, tworzący niepowtarzalny klimat w pomieszczeniu na poddaszu.



2.1. Dzięki izolacji nakrokwiowej na poddaszu pozostaje widoczna więźba dachowa, która może być atrakcyjnym elementem dekoracyjnym, tworzącym wyjątkowy klimat pomieszczenia

## 7. Inne zalety systemu izolacji nakrokwiowej:

1. Dodatkowe usztywnienie dachu zastępujące deskowanie



2. Eliminacja możliwości popełnienia większości błędów wykonawczych



4. Możliwość wykonania wszystkich prac mokrych w budynku bez uszkodzenia ocieplenia



5. Nie wywołuje podrażnień skóry i układu oddechowego podczas montażu

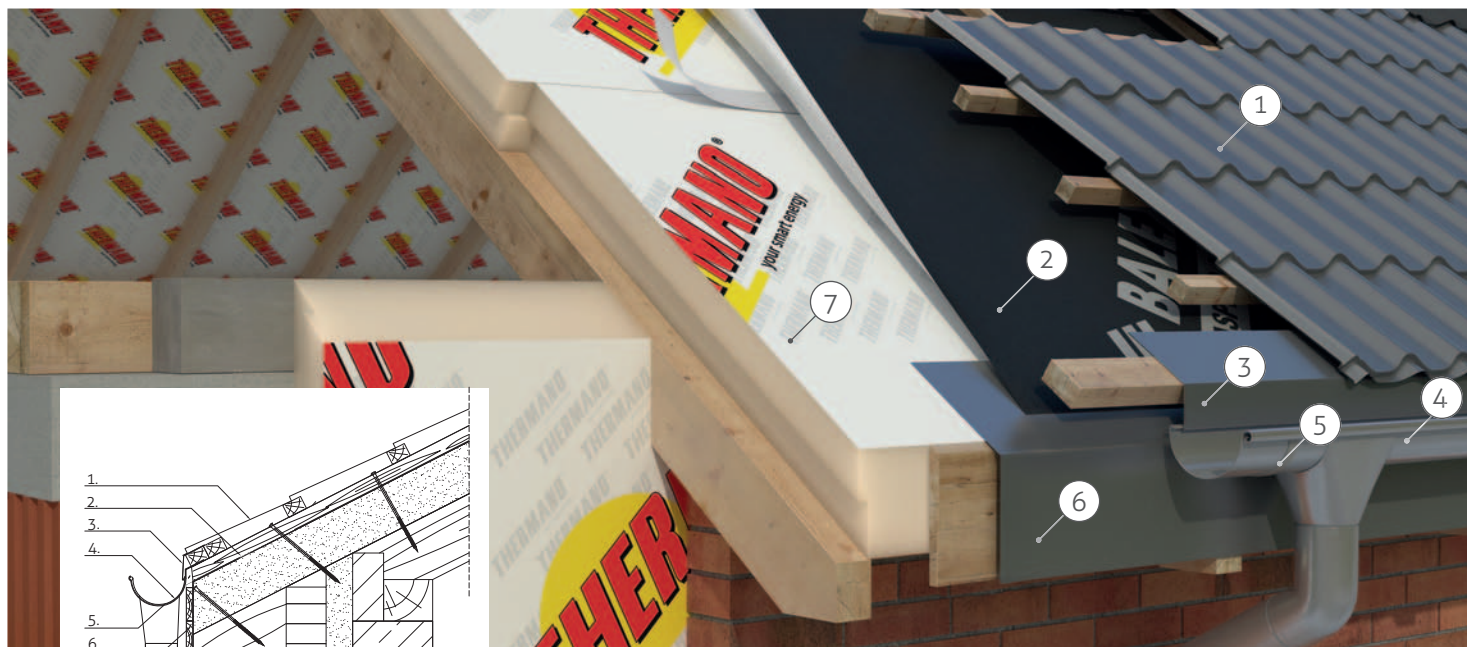




# 3 Zastosowanie

System izolacji nakrokwiowej wykonany z płyt Thermano jest przeznaczony do izolacji dachów skośnych nowych i modernizowanych o dowolnym pokryciu.

Dach skośny **z okapem z wysuniętą płytą**, zamknięty obróbką blacharską



1. Blachodachówka SPEKTRUM, 2. Membrana dachowa ASPIRA, 3. Pas nadrynnowy,  
4. Rynna WIJO, 5. Rynhak, 6. Obróbka blacharska – maskownica, 7. Termoizolacja Thermano

Dach skośny **z okapem z cofniętą płytą**, obudowany drewnem



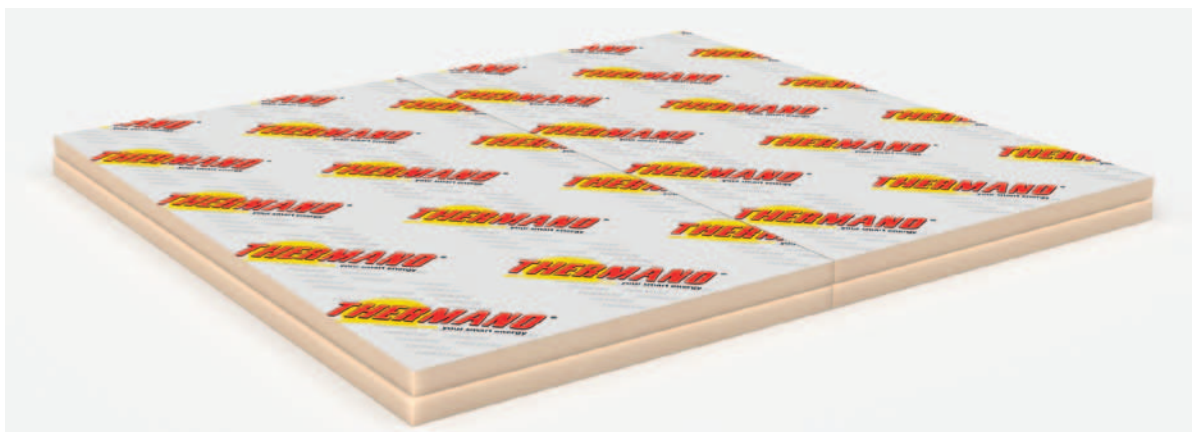
1. Blachodachówka SPEKTRUM, 2. Membrana dachowa ASPIRA, 3. Pas nadrynnowy,  
4. Rynna WIJO, 5. Rynhak, 6. Obróbka blacharska – maskownica, 7. Termoizolacja Thermano

# 4 THERMANO

## Informacje techniczne

### Materiał

THERMANO jest twardą poliizocyanurową (PIR) płytą termoizolacyjną w **100% wolną od freonów (nie zawiera CFC oraz HCFC)**. Materiał spełnia wymagania certyfikacji budownictwa zrównoważonego LEED oraz BREEAM.



PIR wytwarzany jest w wyniku mieszania ciekłych składników (głównie organicznych z grupy polioli i izocyanianów) z dodatkiem aktywnego czynnika spieniającego. Zestaw ten podawany jest w sposób ciągły pomiędzy dwie okładziny, które ograniczają spienianą objętość. Optymalizacja efektów termoizolacyjnych polega na odpowiednim doborze składników organicznych, niezbędnych dodatków chemicznych oraz w pełni ekologicznego spieniacza.

W wyniku tych procesów powstaje struktura drobnokomórkowa, **zawierająca ponad 90% komórek zamkniętych** i wypełnionych gazem o bardzo niskiej przewodności cieplnej. Taka budowa zapewnia bardzo dobre parametry wytrzymałościowe i **wyjątkową izolacyjność cieplną materiału – znacznie lepszą w porównaniu do wełny mineralnej i styropianu.**

### Parametry techniczne

- według normy PN-EN 13165
- Współczynnik przewodzenia ciepła deklarowany  **$\lambda_D = 0,022 [W/m \cdot K]$**
- Gęstość objętościowa: **30kg/m<sup>3</sup>**
- Wytrzymałość na ściskanie **150 kPa** (przy 10% odkształceniu)
- Nasiąkliwość **≤ 2%**
- Wytrzymałość na rozciąganie **TR70**
- Opór na przenikanie pary wodnej:  **$\mu = 50-100$**
- Klasa ogniowa **Euroklasa E**
- Okładzina gazoszczelna wielowarstwowa

### Wymiary

- Szerokość całkowita: **1200 mm**
- Szerokość modularna (krycia): **1185 mm** (dla zamku TOP – zakładka), **1200 mm** (dla zamku BASIC – prosty)
- Długość całkowita: **2400 mm**
- Długość modularna (krycia): **2385 mm** (dla zamku TOP – zakładka), **2400 mm** (dla zamku BASIC – prosty)
- Inne wymiary:
  - 600 x 1200 mm, 1200 x 1200 mm
  - na specjalne zamówienie możliwość produkowania płyt o długości do 5000 mm
- Dostępne grubości płyt: **40, 50, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200 mm**



# 5 Montaż

## Przygotowanie do montażu

### Wyjątkowość płyt Thermano

Płyty Thermano są wyjątkowo lekkie, a dzięki temu wygodniejsze i tańsze w transporcie zarówno na miejsce budowy, jak i w trakcie prac budowlanych. Całe pojedyncze płyty mogą być przenoszone na miejsce montażu bez użycia dodatkowych narzędzi.

- 4.1. Płyty Thermano są na tyle lekkie, że przy niedużych wysokościach można podawać je sobie z rąk do rąk. Przy większych wysokościach należy zabezpieczyć płyty przed uszkodzeniem krawędzi podczas wciągania



## Pamiętaj!

Płyty Thermano są transportowane w zabezpieczonych folią paczkach, z dodatkowym podkładem styropianowym, aby nie stały bezpośrednio na ziemi. Po rozpakowaniu przechowuj płyty pod przykryciem, unikając mocno nasłonecznionych miejsc.



## Akcesoria potrzebne do wykonania kompletnego systemu termoizolacji:



- 4.2. Połączenia między płytami zalecamy uszczelnić samoprzylepną taśmą aluminiową, która zwiększa szczelność pokrycia



- 4.3. Membrana paroprzepuszczalna (polecamy membrany ASPIRA). Opcjonalnie pod kontrłatami, w miejscach wkrętów, można zastosować taśmę uszczelniającą z pianki polietylenowej.



- 4.4. Do mocowania płyt używamy wkrętów do drewna z łbem stożkowym o długości: min. 185 mm dla grubości płyt do 100 mm, min. 210 mm - gr. płyt do 120 mm, 250 mm - gr. płyt do 160 mm

**1. Pierwszy rząd płyt w okapie** układamy, stabilizując wstępnie każdą płytę po położeniu minimum dwoma wkrętami.



Płyty łączymy ze sobą za pomocą zamka typu zakładka. Zapewnia on większą stabilność montażu oraz większą izolacyjność połączeń.

Połączenia między płytami zalecamy uszczelnić samoprzylepną taśmą aluminiową. Taśma zwiększa szczelność pokrycia.



4.5. Zamek typu zakładka (TOP) płyt THERMANDO



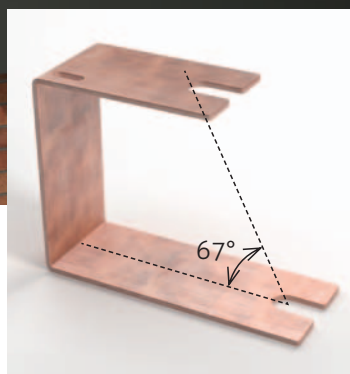
4.6. Taśma samoprzylepna zwiększa szczelność pokrycia



**2. Na pierwszym rzędzie płyt** układamy membranę paroprzepuszczalną (polecamy membrany ASPIRA).



**3. Na membranie układamy** krótkie kontrłaty i mocujemy wkrętami przez płytę termoizolacyjną do krokwi. Stosujemy kontrłaty o przekroju min. 40x60mm (dla krokwi o długości do 15m), 50x60mm (dla krokwi o długości powyżej 15 m). Wkręty mocujemy w rozstawie ok. 40 cm do każdej krokwi.



Pierwsze łąty można montować od razu po przykręceniu kontrłat.

4.7. Uzyskanie kąta 67° będzie łatwiejsze przy pomocy wzornika, oferowanego przez Balex Metal

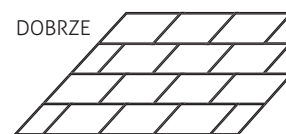
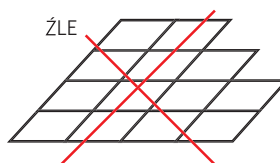




**4. Kolejne rzędy płyt** układamy podobnie, pamiętając o przesuwaniu każdego rzędu względem siebie. Kolejnych płyt nie musimy wstępnie mocować wkrętami, chyba że warunki tego wymagają.



*Obróbka płyt jest niezwykle łatwa i szybka. Wystarczy do tego zwykłe narzędzia typu piła do drewna lub metalu. Dla zwiększenia swojego bezpieczeństwa zadbaj o okulary ochronne.*



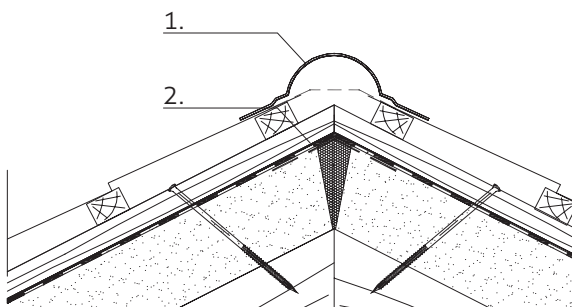
4.8. Aby zmniejszyć odpad materiału, kolejny rząd możemy rozpocząć odciętym uprzednio fragmentem płyty

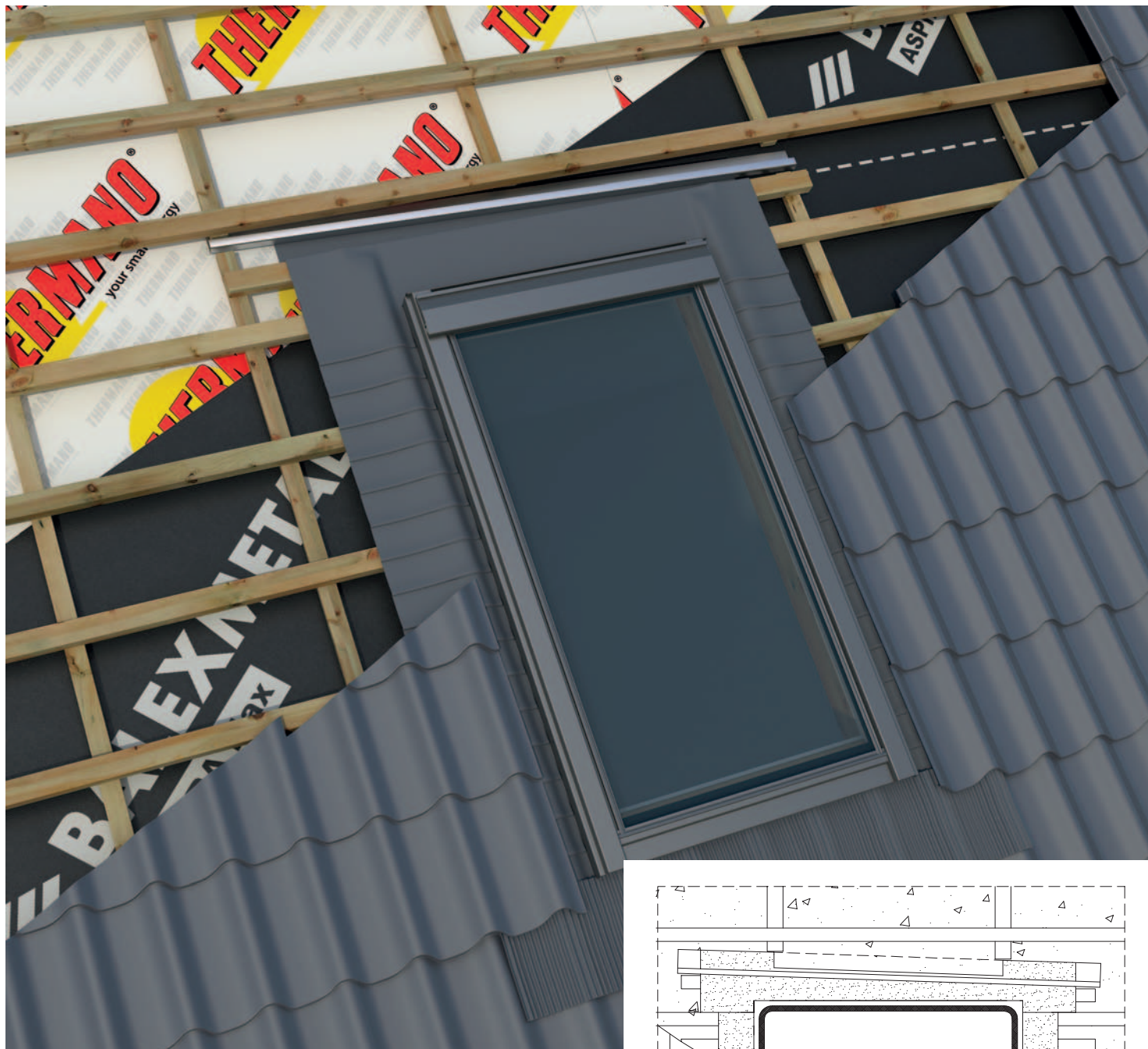
**5. Wykończenia.** W kalenicy ostatni rząd płyt łączymy ze sobą na styk tak, aby powstałe po cięciu szczeliny połączenia można było skutecznie uszczelnić specjalistyczną taśmą samoprzylepną. Powstałe ubytki uzupełniamy albo kawałkiem płyty termoizolacyjnej (klin) lub pianką niskoprężną.

Złącze płyt w kalenicy dodatkowo zakrywamy membraną paroprzepuszczalną (np. ASPIRA) na zakładkę lub okrywamy w całości membraną opadającą po połowie na każdą połąć dachu.

4.9. Sposób łączenia płyty w kalenicy:

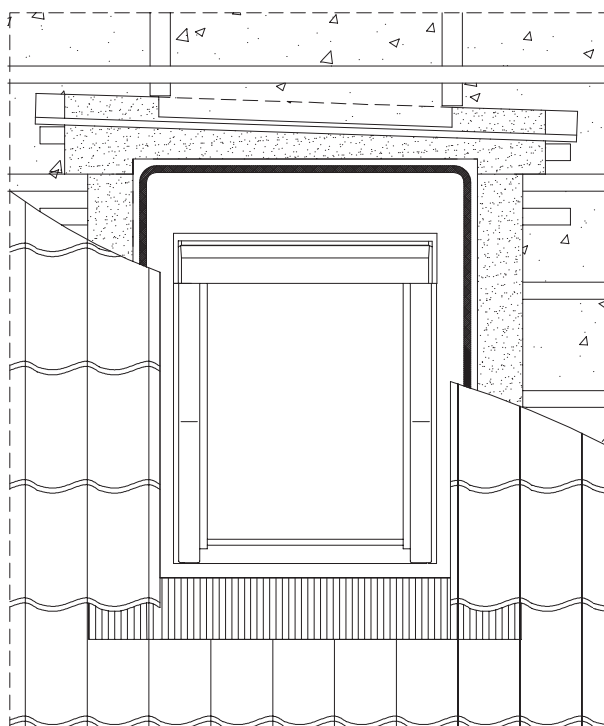
1. Gqsiór, 2. Samoprzylepna taśma kalenicowa.





## 4.10. Montaż okna dachowego

**Montaż okna dachowego.** Otwór pod okno dachowe wycinamy w już zamontowanych płytach termoizolacyjnych na wymiar podawany przez producenta okna.

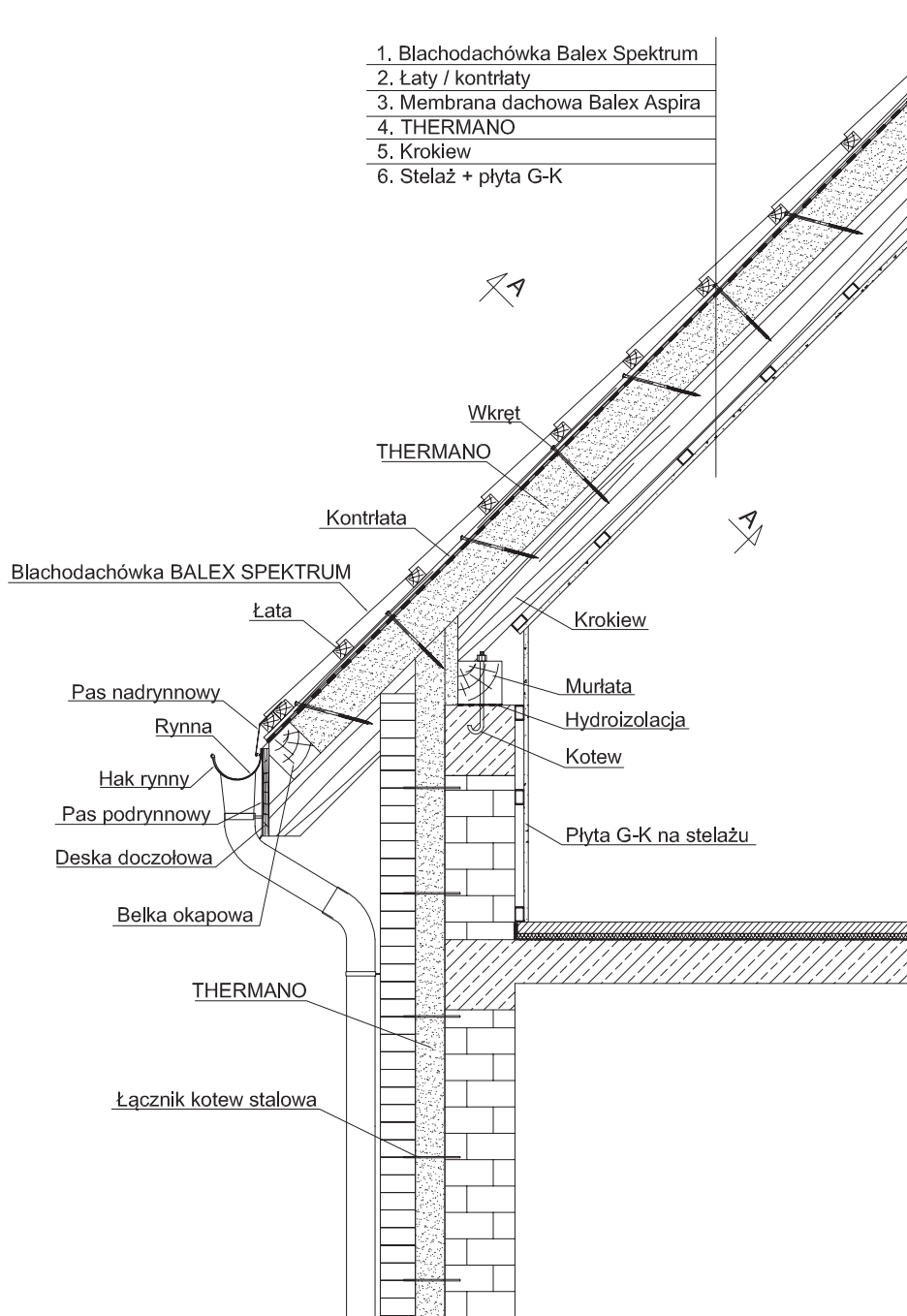


Niniejszy folder jest materiałem poglądowym i nie wyczerpuje wszystkich aspektów technicznych związanych z montażem termoizolacji na dachu skośnym. W celu omówienia szczegółowych zaleceń montażowych zapraszamy do kontaktu z doradztwem technicznym THERMANO.

# 6

## Detale montażowe termoizolacji THERMANO na dachy skośne

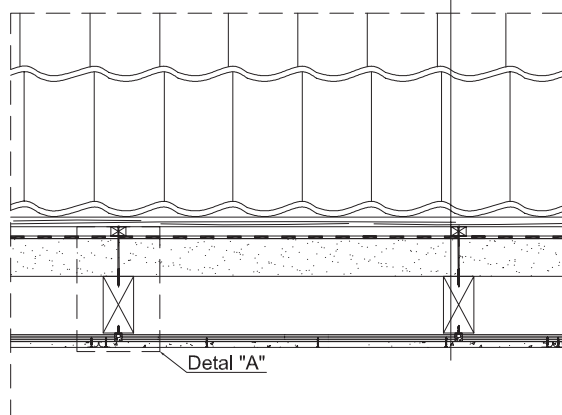
### 1. Termoizolacja nakrokwiowa z wykończeniem poddasza płytami G+K pod krokiewmi



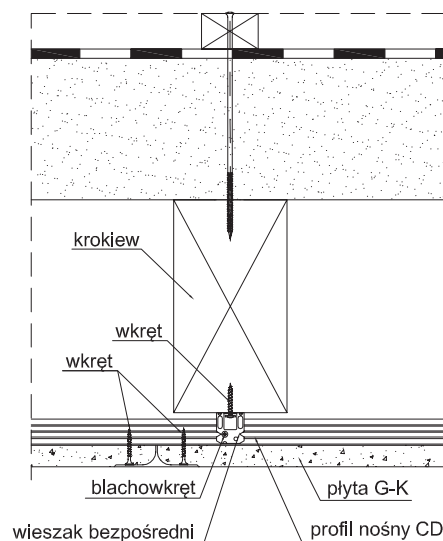


Przekrój A - A  
Skala 1:15

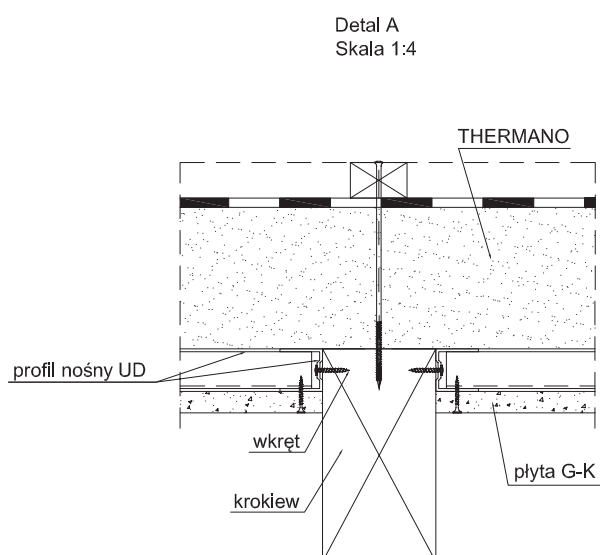
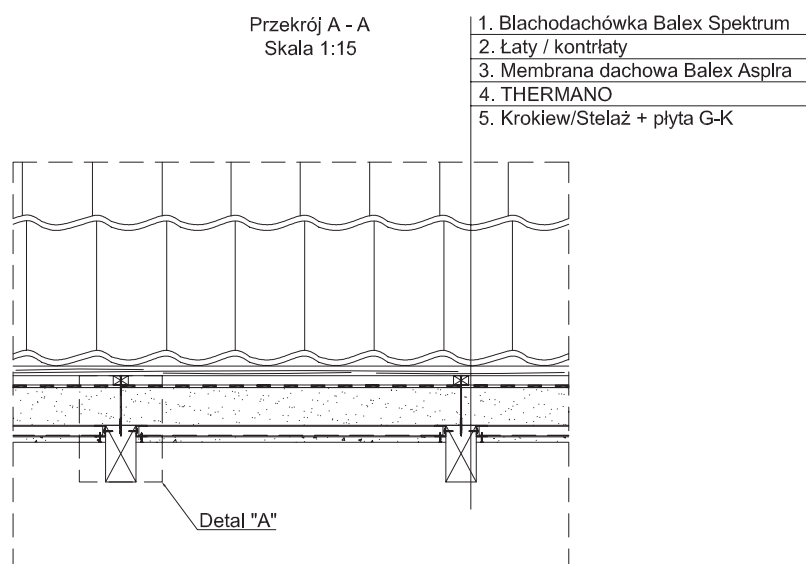
1. Blachodachówka Balex Spektrum
2. Łaty / kontrłaty
3. Membrana dachowa Balex Asplra
4. THERMANO
5. Krokiew
6. Stelaż + płyta G-K



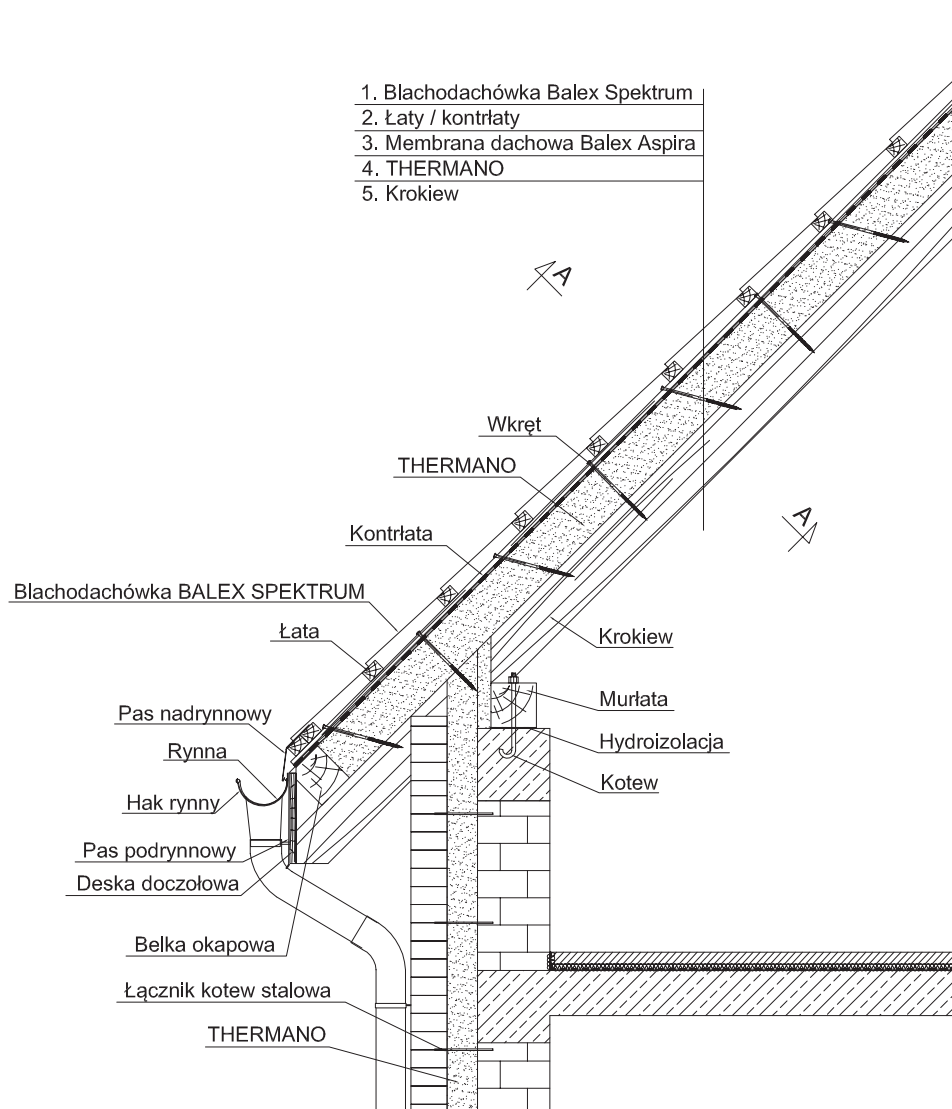
Detal A  
Skala 1:4



## 2. Termoizolacja poddasza z wykończeniem poddasza płytami G+K między krokiewmi

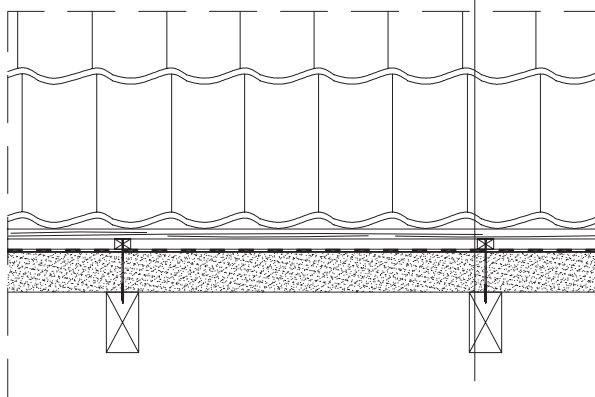


## 3. Termoizolacja nakrokwiowa bez wykończenia poddasza



Przekrój A - A  
Skala 1:15

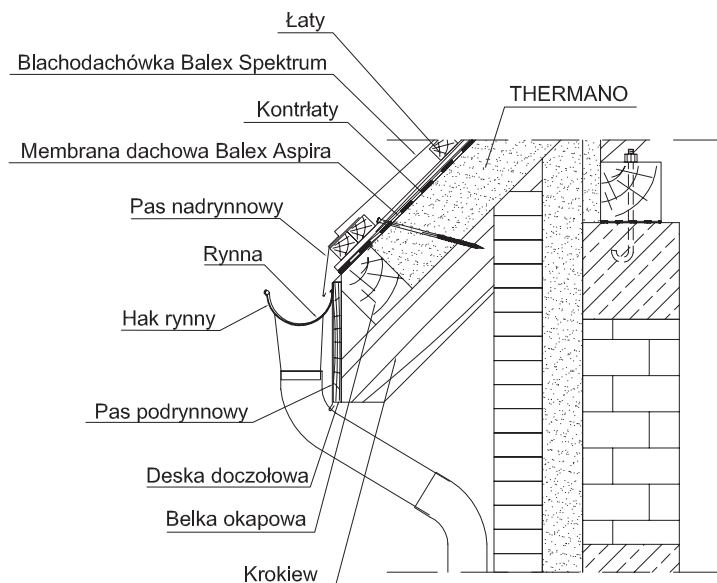
- |                                  |
|----------------------------------|
| 1. Blachodachówka BALEX SPEKTRUM |
| 2. Łaty / kontrłaty              |
| 3. Membrana dachowa BALEX ASPIRA |
| 4. THERMANO                      |
| 5. Krokiew                       |



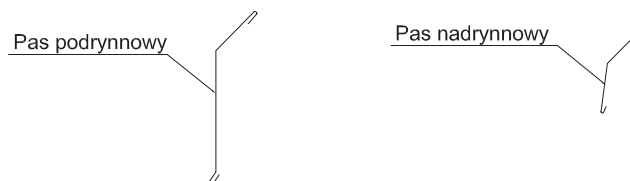


## 4. Termoizolacja nakrokwiowa – detal okapu

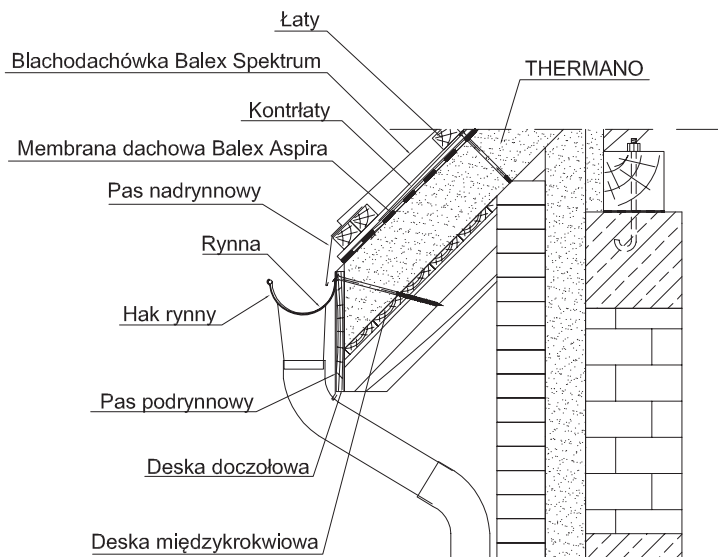
## WARIANT I



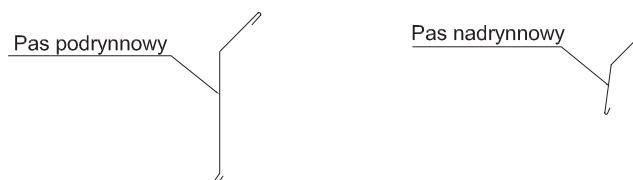
Zestawienie obróbek:



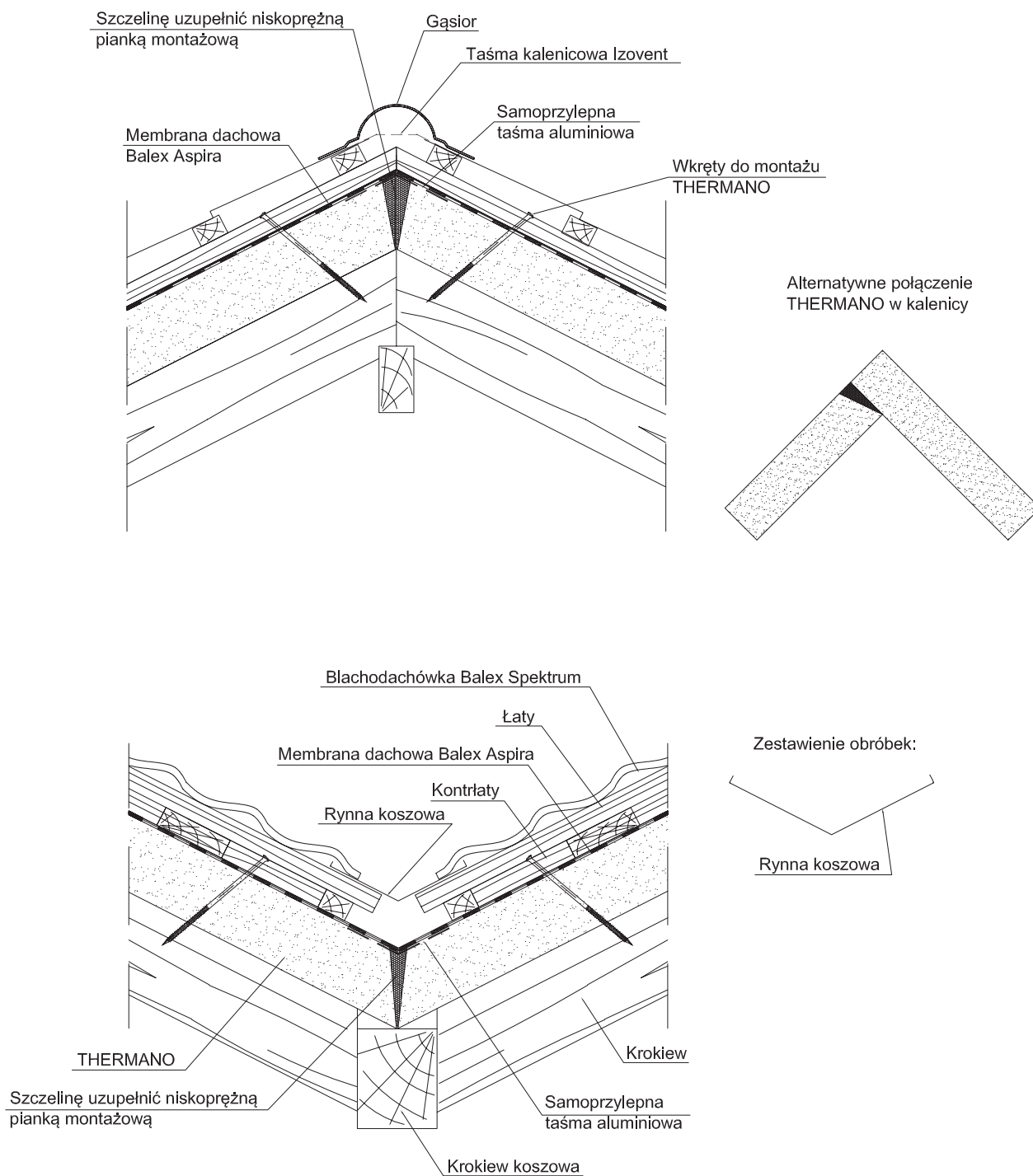
## WARIANT II



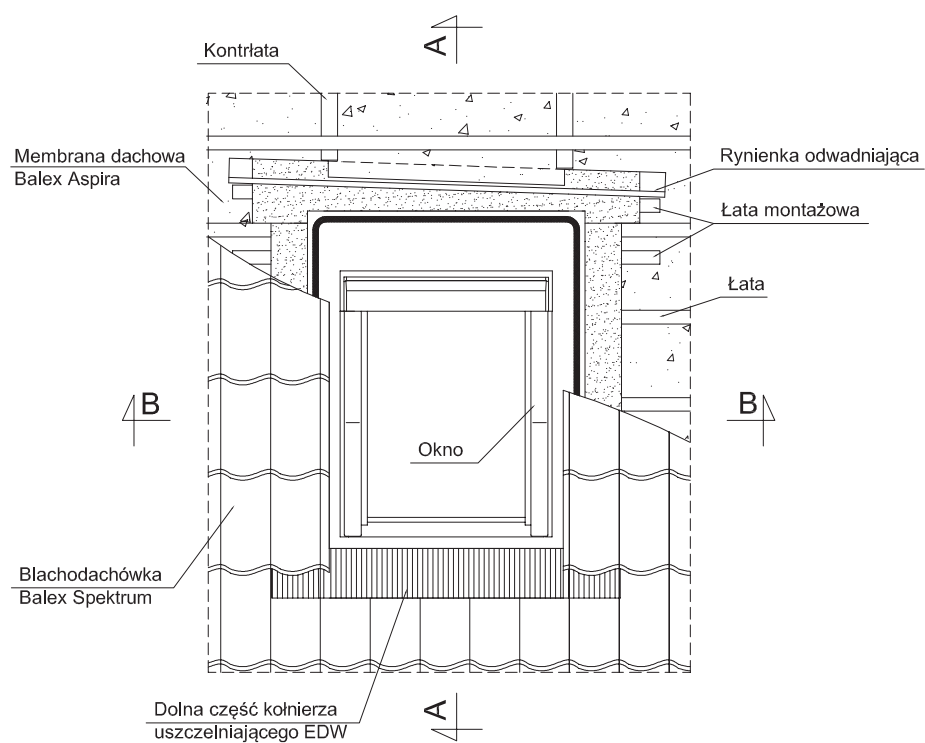
Zestawienie obróbek:



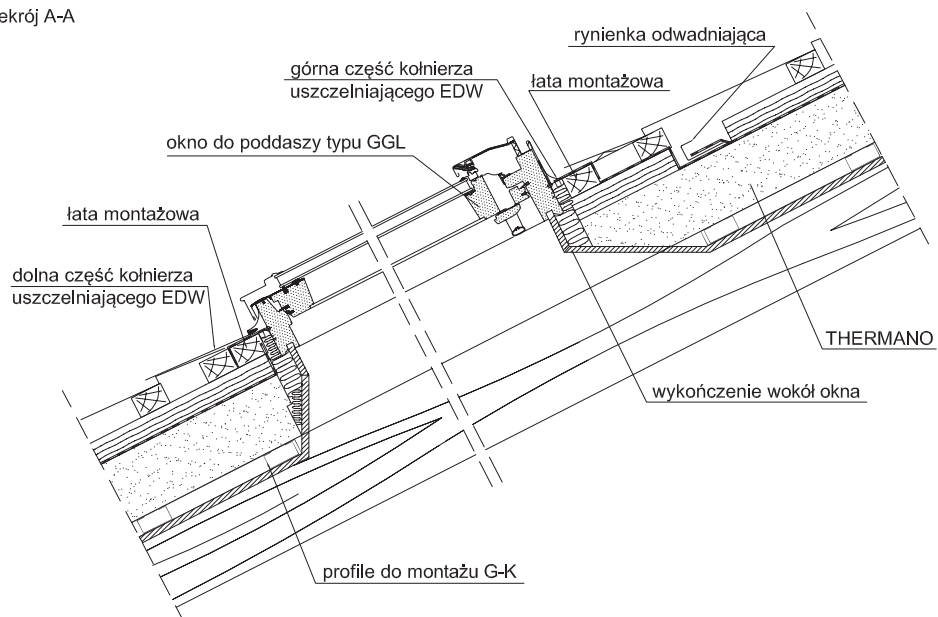
## 5. Termoizolacja nakrokwiowa – detal kalenicy i rynny koszowej



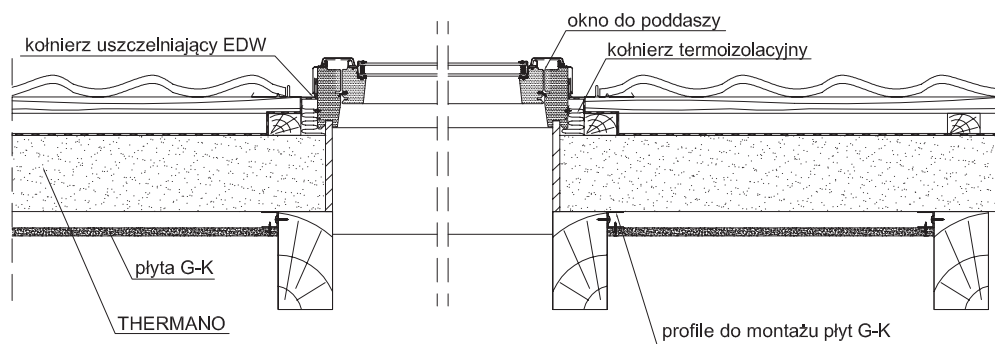
## 6. Termoizolacja nakrokwiowa – detal okna



Przekrój A-A

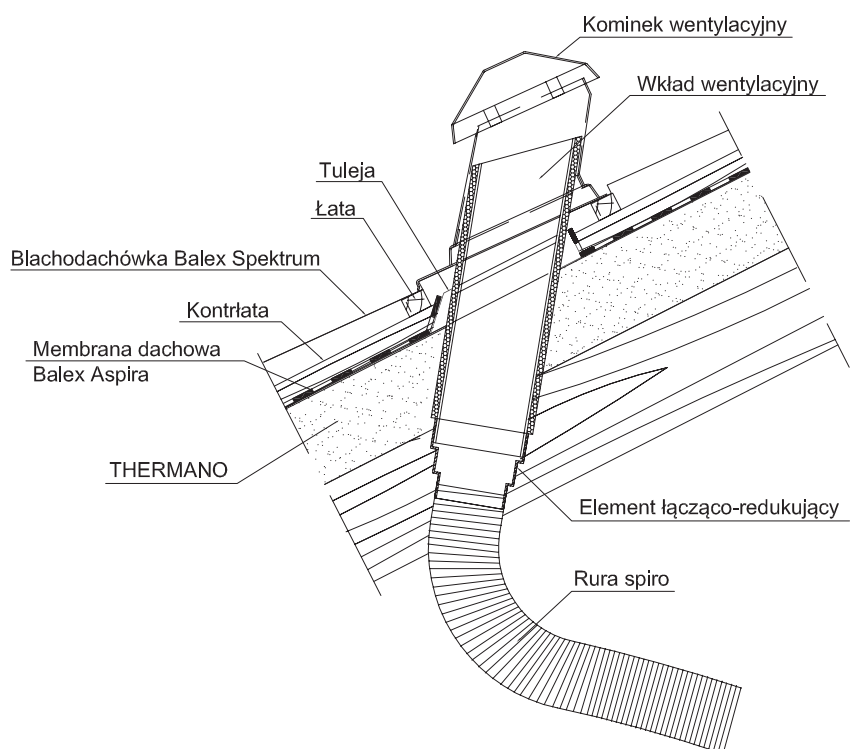
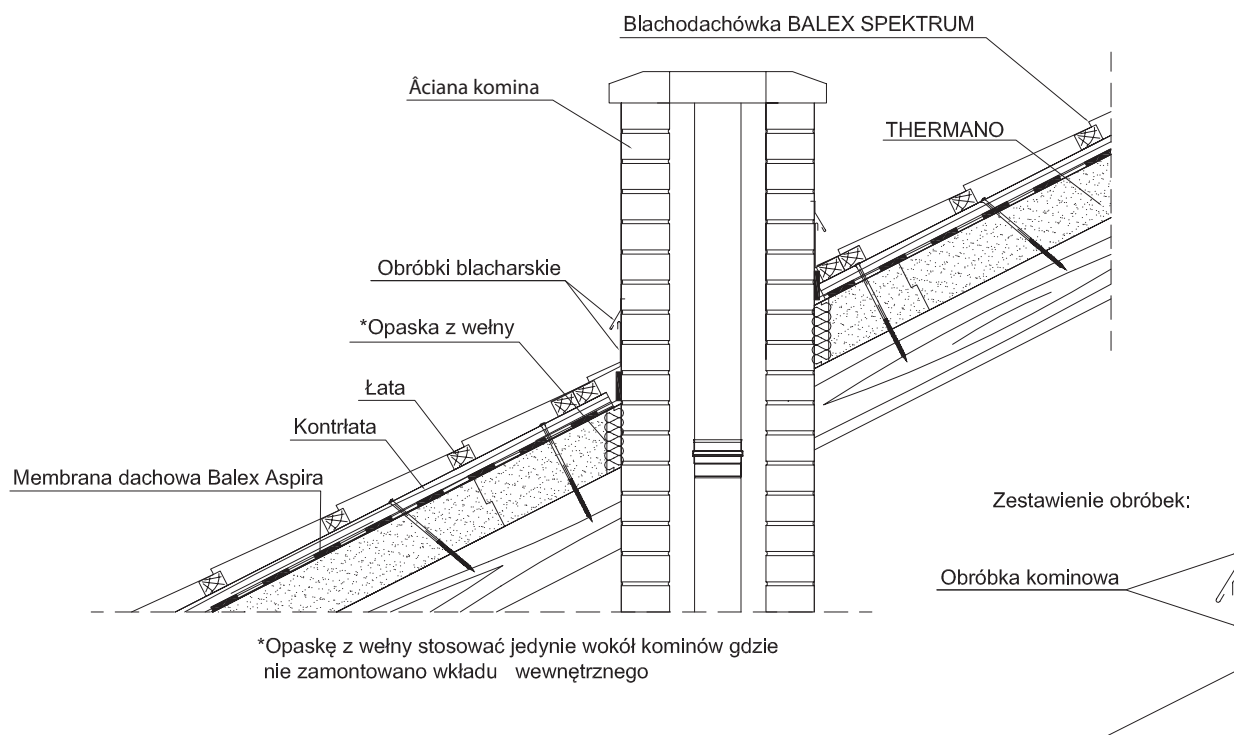


Przekrój B-B



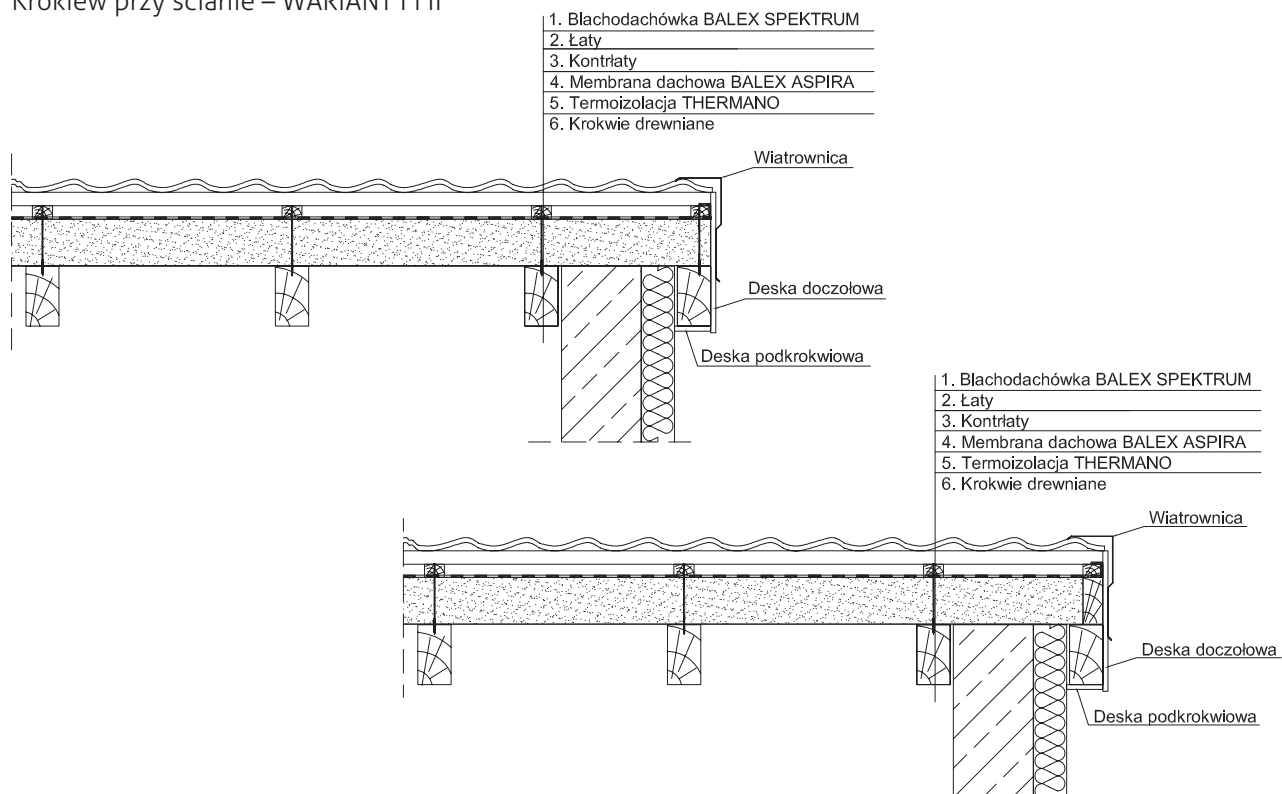


## 7. Termoizolacja nakrokwiowa – detal komina i kominka wentylacyjnego

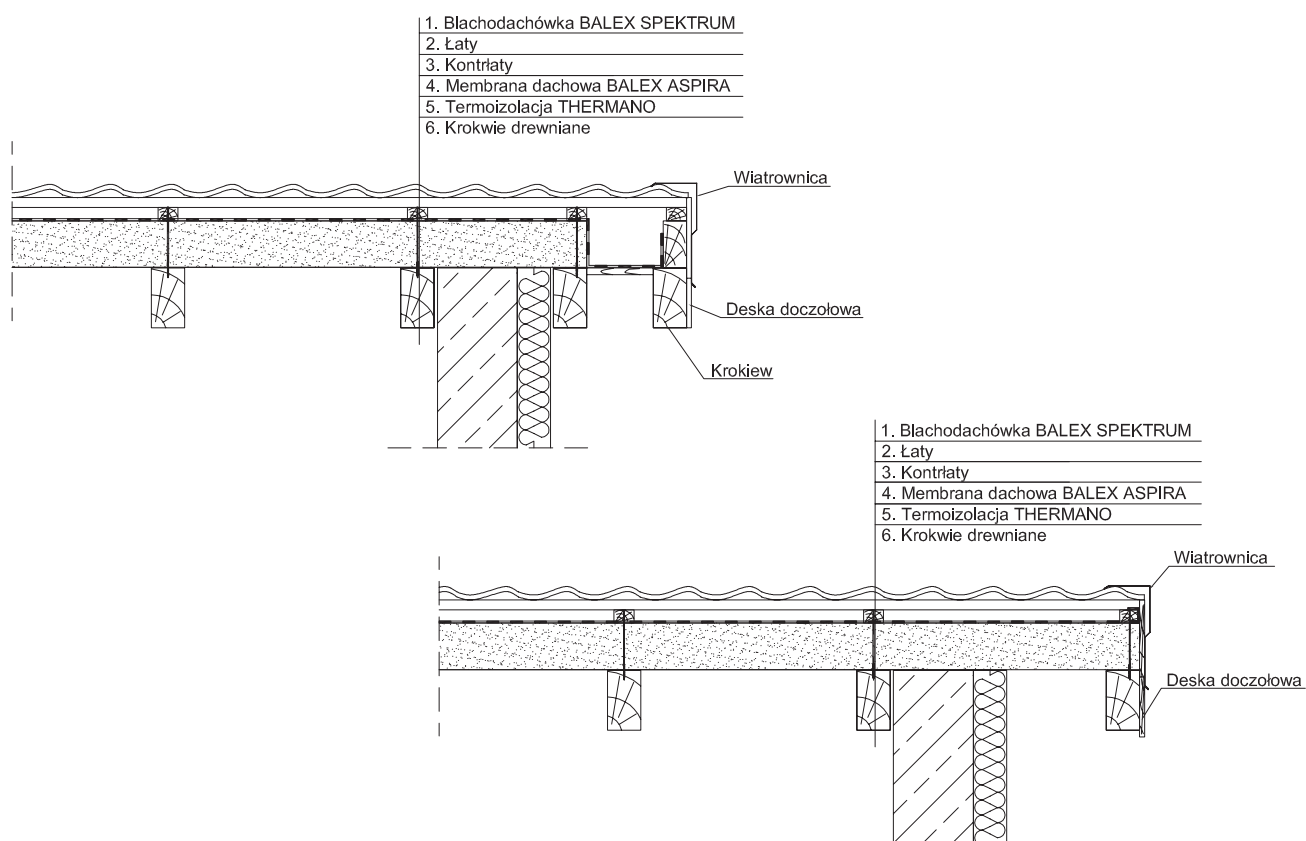


## 8. Termoizolacja nakrokwiowa – warianty okapu

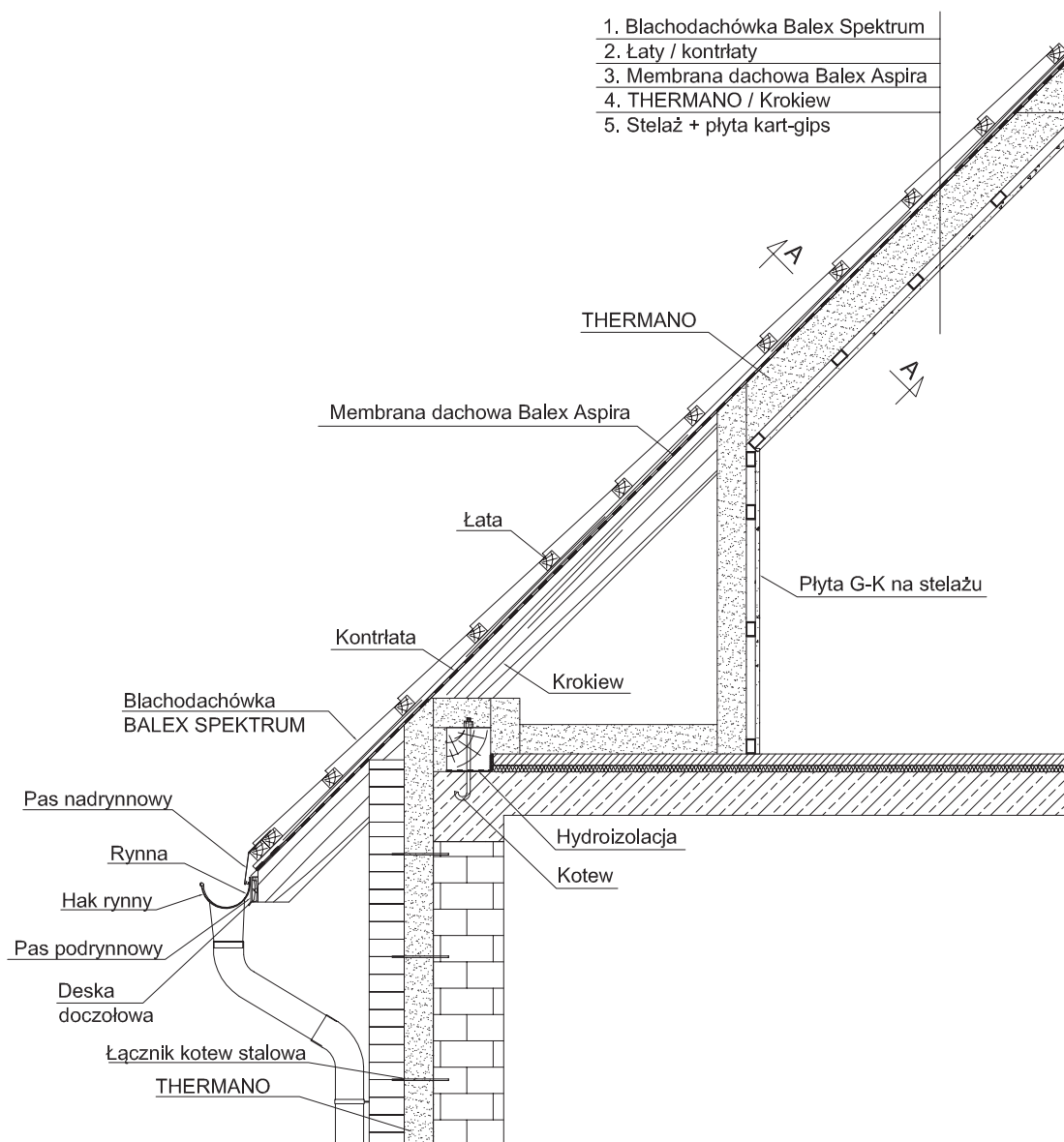
## Krokiew przy ścianie – WARIANT I i II



## Krokiew wysunięta – WARIANT I i II

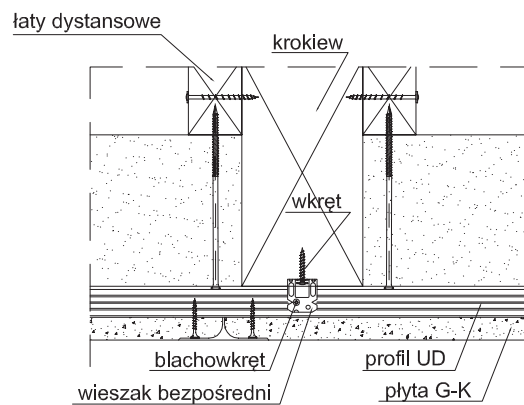


## 9. Termoizolacja międzykrokwiowa z wykończeniem poddasza płytami G+K pod krokiewmi



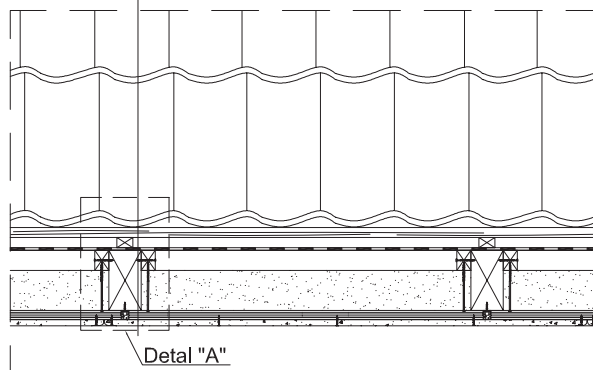


Detal A  
Skala 1:4

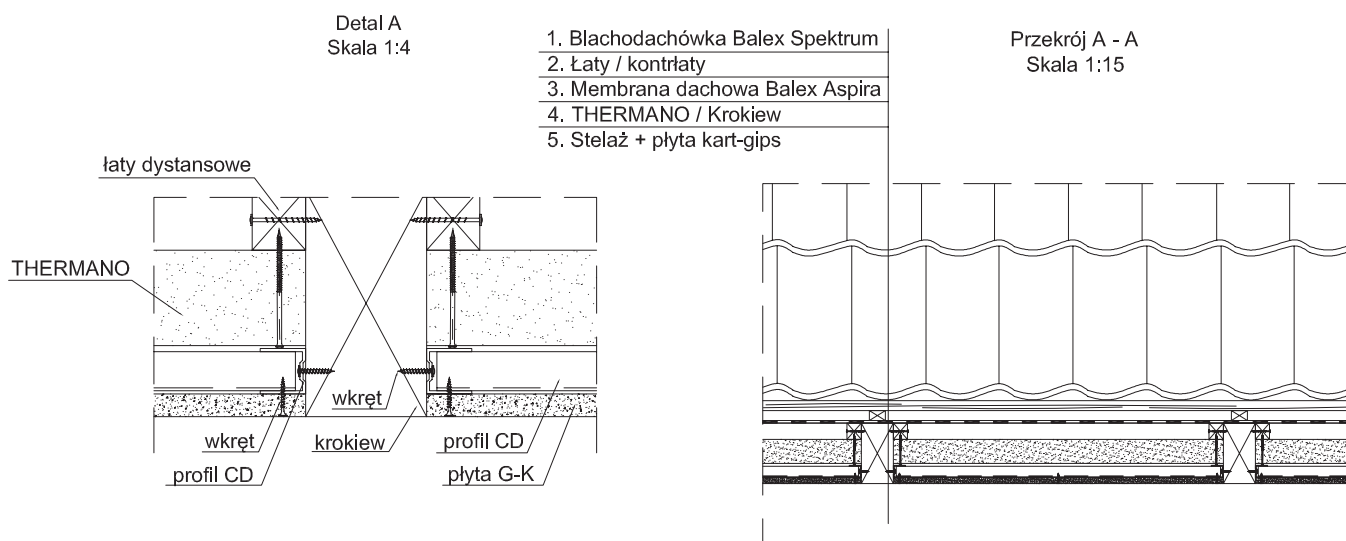


1. Blachodachówka Balex Spektrum
2. Łaty / kontrłaty
3. Membrana dachowa Balex Aspira
4. THERMANO / Krokiew
5. Stelaż + płyta kart-gips

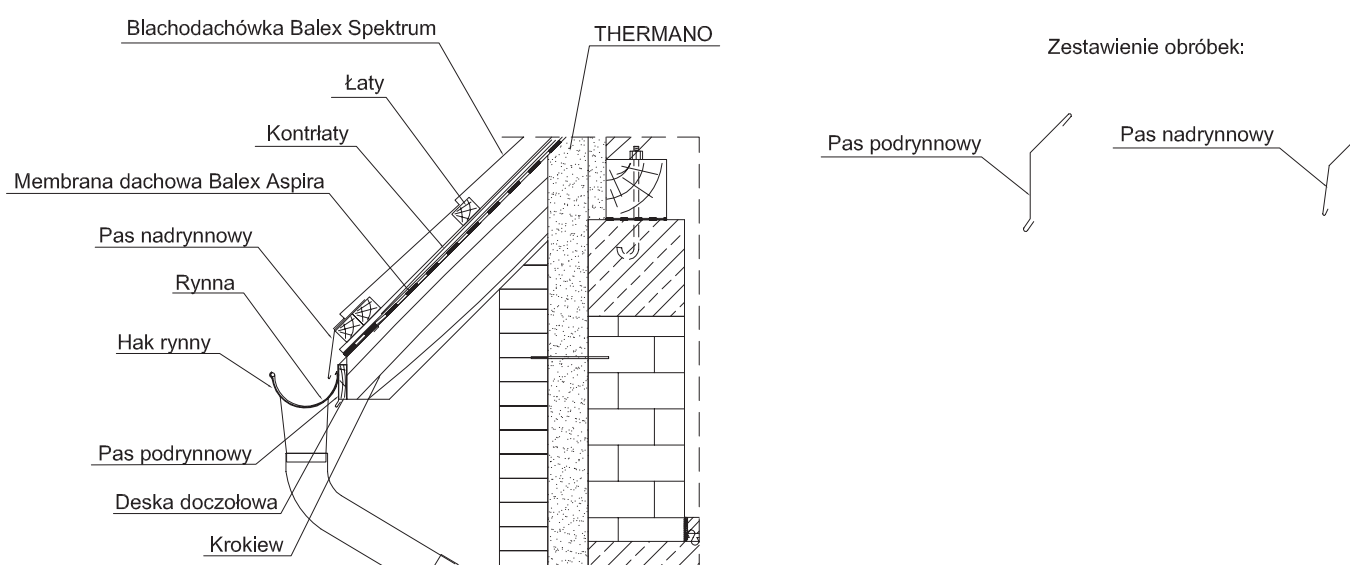
Przekrój A - A  
Skala 1:15



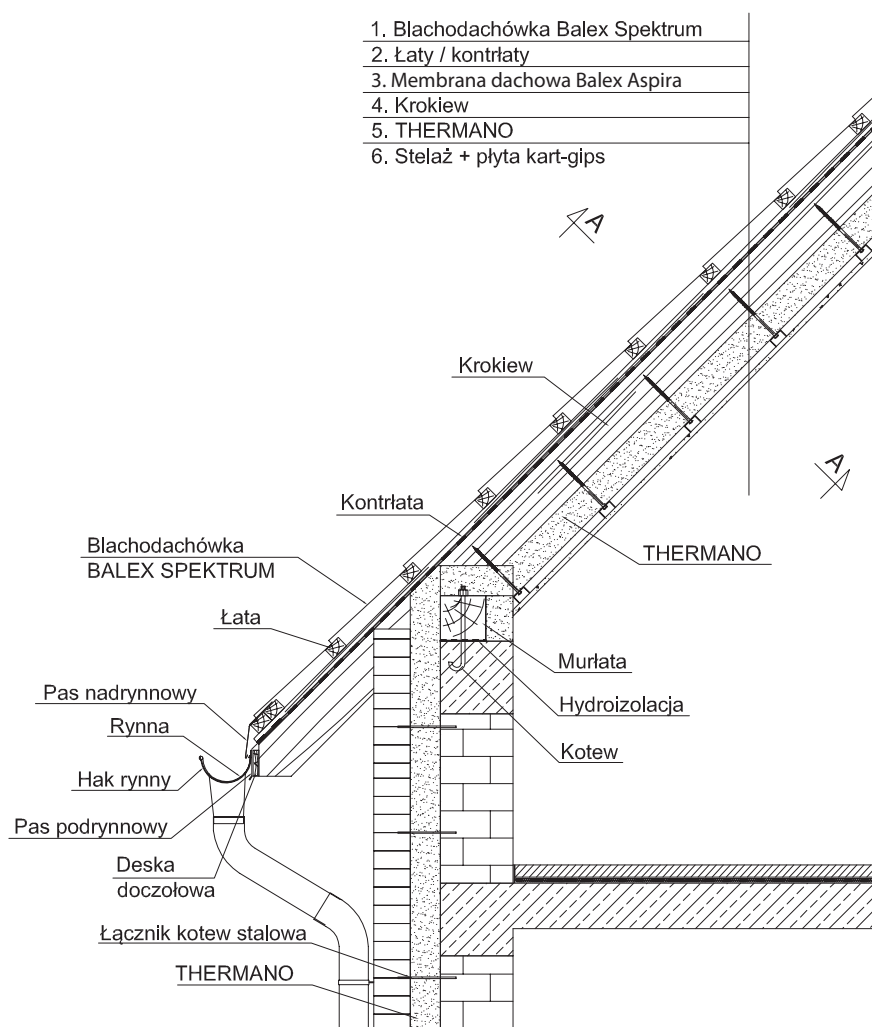
## 10. Termoizolacja międzykrokwowa z wykończeniem poddasza płytami G+K między krokiewmi



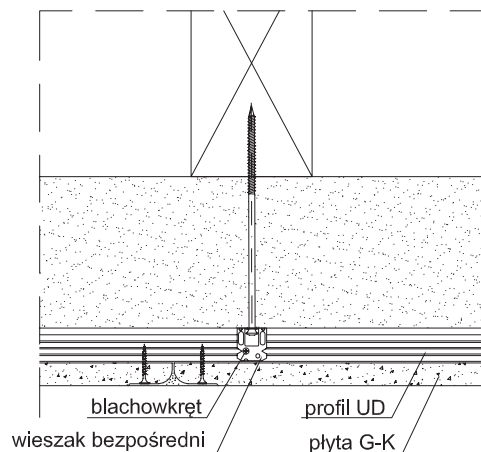
## 11. Termoizolacja międzykrokwowa/podkrokwowa – detal okapu



## 12. Termoizolacja podkrokwiova z wykończeniem poddasza płytami G+K

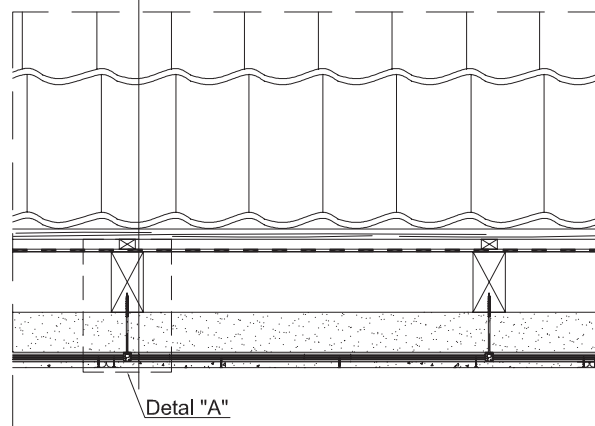


Detal A  
Skala 1:4



1. Blachodachówka Balex Spektrum
2. Łaty / kontrłaty
3. Membrana dachowa Balex Aspira
4. Krokiew
5. THERMANO
6. Stelaż + płyta kart-gips

Przekrój A - A  
Skala 1:15







## DORADZTWO TECHNICZNE THERMANO



Pozostajemy **do Państwa pełnej dyspozycji!**



Doradzimy odpowiedni produkt do wymagań obiektu



**Wyliczymy oszczędności** w porównaniu do innych materiałów termoizolacyjnych



Przekażemy Państwu komplet materiałów informacyjnych i próbki produktów



Zapewnimy komplet niezbędnych danych i atrakcyjną ofertę

**SERDECZNIE ZAPRASZAMY!**

www.thermano.eu



## BALEX METAL Sp. z o.o.

### CENTRALA FIRMY

ul. Wejherowska 12c  
84-239 Bolszewo, Polska

Infolinia: 801 000 807

T +48 58 778 44 44

F +48 58 778 44 48

kontakt@balex.eu

www.balex.eu

kontakt@thermano.eu

www.thermano.eu

## DORADZTWO TECHNICZNE THERMANO

<b>Region Wschodni</b>	Jacek Łazuka	T 664 741 302	j.lazuka@balex.eu
<b>Region Południowy</b>	Grzegorz Rak	T 605 554 267	g.rak@balex.eu
<b>Region Zachodni</b>	Sławomir Maśko	T 665 103 731	s.masko@balex.eu
<b>Region Północny</b>	Marek Tomaszewicz	T 608 348 434	m.tomaszewicz@balex.eu

### ODDZIAŁY HANDLOWE:

**CENTRALA** ul. Wejherowska 12c, 84-239 Bolszewo T 58 778 44 44, detal@balex.eu, T 608 325 509

**BIĄŁYSTOK** ul. Szosa Knyszyńska 1, Fasty, 15-694 Białystok T 85 662 83 90, bialystok@balex.eu, T 664 741 301

**BYDGOSZCZ** ul. Szosa Gdańska 20, 86-031 Osielsko T 52 321 30 07, bydgoszcz@balex.eu, T 604 509 013

**GDAŃSK** ul. Budowlanych 64 G, 80-298 Gdańsk T 58 349 72 41, 58 349 72 42, gdansk@balex.eu, T 604 509 012

**KATOWICE** ul. Pszczyńska 46, 44-240 Żory T 32 475 11 18, katowice@balex.eu, T 604 509 016

**LUBLIN** ul. Piasecka 146, 21-040 Świdnik T 81 469 11 50, lublin@balex.eu, T 604 107 460

**ŁÓDŹ** ul. Rokicińska 299/301, 92-614 Łódź T 42 648 84 40, lodz@balex.eu, T 696 030 424

**OLSZTYN** ul. Piłsudskiego 77, 10-449 Olsztyn T 89 539 18 60, 883 350 913, olsztyn@balex.eu, T 600 380 737

**POZNAŃ** ul. Poznańska 47a, 62-052 Komorniki T 61 667 57 73, poznan@balex.eu, T 600 379 935

**RZESZÓW** ul. Rudna Mała 47c, 36-060 Głogów Małopolski T 17 851 60 17, 17 859 56 52, rzeszow@balex.eu, T 660 740 909

**TCZEW** ul. 30 Stycznia 43, 83-110 Tczew T 58 532 29 02, tczew@balex.eu, T 608 400 881

**WARSZAWA** ul. Modlińska 17, 05-110 Jabłonna T 22 766 12 70, 22 766 12 76, warszawa@balex.eu, T 608 377 302

**WROCŁAW** ul. Wrocławska 42, Długotęka, 55-095 Mirków T 71 315 16 11/10, 71 315 29 61, wroclaw@balex.eu, T 602 736 025

**ZIELONA GÓRA** ul. Chemiczna 2, 65-713 Zielona Góra T 68 327 00 44, zielonagora@balex.eu, T 602 660 401

Index 2014-02-14 01 PL

www.balex.eu