



NOWY SYSTEM!
RENOVER

**NAKROKWIOWA IZOLACJA
DACHU SKOŚNEGO**

Rozwiązanie termorenowacji dachu skośnego bez ingerencji w część mieszkalną poddasza



ISOVER
SAINT-GOBAIN

Wkręt-met®
KLIMAS

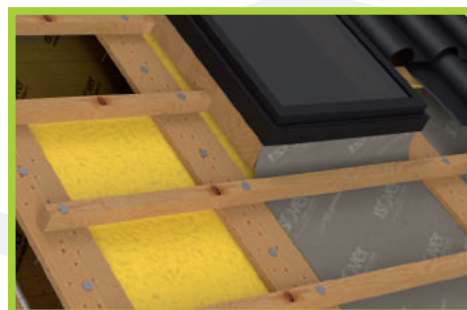
BEZPIECZNY SYSTEM

- Trwały, niepalny, klasyfikacja ogniowa wełny mineralnej ISOVER Taurus A2-s1, d0 = niepalny
- Sprawdzone przez konstruktora i ISOVER w Polsce i na świecie
- Zabezpieczający konstrukcję przed zawilgoceniem, ponieważ system jest otwarty dla odparowania wilgoci na zewnątrz oraz zabezpieczony od wewnątrz paroizolacją, która otwiera się dyfuzyjnie latem i zamyka zimą (szczegóły na www.isover.pl).



TERMOMODERNIZACJA OD ZEWNĄTRZ

- Termomodernizacja bez liniowych mostków cieplnych z poprawą estetyki, stosując system ISOVER-Wkręt-Met eliminujemy mostki liniowe w dachu
- Remont od zewnątrz – brak uciążliwości dla życia mieszkańców podczas remontu, wszystkie prace są prowadzone na zewnątrz, w tym czasie można spokojnie użytkować poddasze.



NOWE MOŻLIWOŚCI

- Aranżacja wnętrza z widoczną konstrukcją dachu
- Stabilizacja konstrukcji, deska montażowa usztywnia dach w kierunku podłużnym i poprzecznym, co znacznie poprawia stabilność konstrukcji dachowej.



POPRAWA IZOLACYJNOŚCI CIEPLNEJ I AKUSTYCZNEJ

- System nakrokwiowy z użyciem wełny mineralnej szklanej ISOVER Taurus umożliwia poprawę izolacyjności cieplnej dachu
- Zastosowanie wełny mineralnej szklanej ISOVER poprawia skuteczność przegrody dachowej pod względem akustycznym.





1. Wprowadzenie

1.1. Założenia systemu

Złożony system izolacji dachu skośnego od góry służy do wykonania dodatkowej lub jedynej izolacji dachu skośnego metodą nakrokwiową. W praktyce oznacza to, że izolacja jest montowana na krokwiach i przenosi obciążenie pokrycia dachowego. Niniejsza instrukcja opisuje wymagania dotyczące wykonania, odbioru robót i eksploatacji izolacji cieplnej dachu skośnego izolowanego od góry.

1.2. Zakres stosowania instrukcji technicznej

Niniejsza instrukcja techniczna jest podstawą do opracowania szczegółowej dokumentacji technicznej dotyczącej konkretnego obiektu, którego dach skośny ma być izolowany przy zastosowaniu nośnej wełny mineralnej szklanej.

W niniejszej instrukcji technicznej osoba sporządzająca dokumentację techniczną może wprowadzić zmiany wynikające z konieczności dostosowania technologii do wymagań zamawiającego oraz konkretnych warunków realizacji robót.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej instrukcji mogą mieć miejsce ze względu na inną od standardowo przyjętej strefy klimatycznej, nietypowe rozwiązania wykraczające poza zakres objęty instrukcją. W przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej oraz przy uwzględnieniu przepisów BHP.

1.3. Zakres zastosowań systemu.

1.3.1.

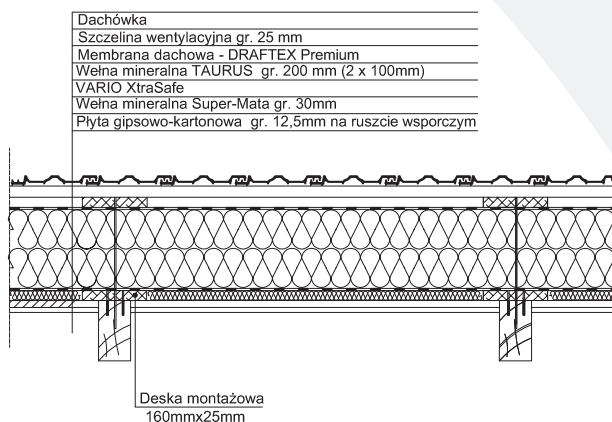
Prace renowacyjne pokrycia polegające na usunięciu wierzchnich warstw dachu skośnego, tj. pokrycia, łąt, kontrłat i następnie wykonaniu ciągłej izolacji z wykorzystaniem specjalnej wełny mineralnej szklanej, na której za pomocą kontrłat i łąt zostanie ponownie zamontowane pokrycie wierzchnie.

Wymiana pokrycia dachu na nowe z dodatkową izolacją.



1.3.2.

Wykonanie izolacji dachu skośnego z ekspozycją jego konstrukcji.



1.4. Dokumentacja dotycząca konstrukcji dachu oraz izolacji cieplnej dachu

Dokumentację robót renowacyjnych stanowią:

- projekt budowlany – (jeśli renowacja dachu wymaga pozwolenia na budowę a nie samego zgłoszenia o zamiarze przystąpienia do robót budowlanych), opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- projekt wykonawczy (jeśli renowacja dachu jest powiązana z rozbudową i wymagała pozwolenia na budowę a nie samego zgłoszenia o przystąpieniu do prac), w za-

Nakrokwiowa izolacja dachu skośnego



kresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego

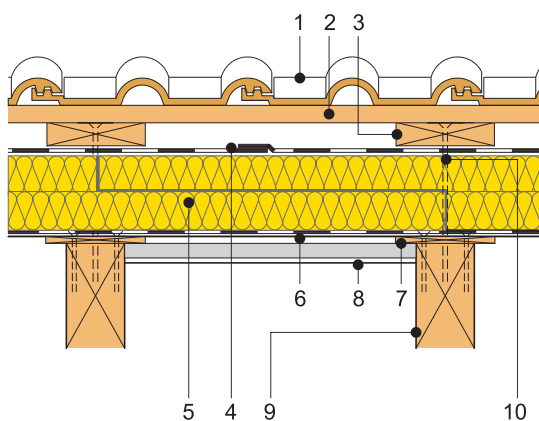
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót znikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych
- dokumentacja powykonawcza czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót
- w opracowaniu niniejszego systemu przyjęto parametry techniczne wkrętów specjalnych do drewna, dlatego w każdym przypadku należy ocenić czy konstrukcja dachu skośnego dociążonego nowym systemem spełnia wymagania statyczne obowiązującej normy.

Roboty izolacyjne należy wykonywać na podstawie informacji zawartych w niniejszej instrukcji, dokumentacji projektowej i w razie konieczności specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych, opracowanych dla konkretnej realizacji.

Powinny one zawierać co najmniej następujące informacje i rozwiązania:

- ocena ogólnego stanu konstrukcji dachowej. Rozmieszczenie krokwi, jętek, kleszczy, płatwi pośrednich i innych elementów wpływających na nośność oraz sposób montażu materiału izolacyjnego. Ugięcie elementów konstrukcji dachu, które może wpłynąć na nośność dachu oraz montaż izolacji
- rysunki konstrukcji więźby dachowej z uwzględnieniem detali architektonicznych
- przekroje kolejnych warstw systemu w tym m.in wiatro- i paroizolację z uwzględnieniem parametrów cieplno-wilgotnościowych
- rodzaj i parametry materiału izolacyjnego
- detale połączeń systemu izolacji poddasza z innymi materiałami
- szczegóły zamocowania do dachu okien, przewodów wentylacyjnych, kominów, lamp, itp.

Rys. 1



1. Pokrycie dachowe (dachówki, blachodachówki, łupek, blacha) A1
2. Łata dachowa, iglasta C24
3. Kontrłata, iglasta C24, mocowanie sprawdzone i dopuszczone (160x32mm)
4. Wiatroizolacja ISOVER Draftex premium
5. Izolacja termiczna ISOVER Taurus
6. Paroizolacja Vario XtraSafe
7. Deska montażowa 160x25mm
8. Wykończenie (boazeria B2, płyta GK lub sklejka)
9. Krokwie
10. Wkręty



2. Komponenty rozwiązania

2.1. Płyty izolacyjne z wełny mineralnej szklanej



2.2. Płyty izolacyjne ISOVER Taurus

Płyty z wełny mineralnej szklanej o wymiarach 1200 mm x 1900 mm:

Parametr	Wartość
Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła λ_D	0,038 W/mK
Napężenie ściskające przy 10% deformacji CS(10) dla grubości 50-79 mm	$\geq 30 \text{ kPa}$
Napężenie ściskające przy 10% deformacji CS(10) dla grubości pow. 80 mm	$\geq 40 \text{ kPa}$
Wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do powierzchni czołowych – TR	$\geq 15 \text{ kPa}$
Poziom obciążenia punktowego dla odkształcenia 5 mm dla grubości 50-79 mm	$\geq 300 \text{ N}$
Poziom obciążenia punktowego dla odkształcenia 5 mm dla grubości pow. 80 mm	$\geq 400 \text{ N}$
Nasiąkliwość wodą przy krótkotrwałym zanurzeniu – WS	$\leq 1 \text{ kg/m}^2$
Współczynnik oporu dyfuzyjnego pary wodnej – MU	1
Klasa reakcji na ogień	A2-s1,d0
Obciążenie charakterystyczne ciężarem własnym	$0,8 \text{ kN/m}^3$
Klasa tolerancji grubości	T5
Stabilność wymiarowa w określonych warunkach temperatury i wilgotności – DS(70,90)	$\leq 1\%$
Deklarowany poziom oporności przepływu powietrza AFR kPas/m ³	≥ 5

Poziom lub klasa	Tolerancje grubości	
T5	-1% lub -1mm ^a	+3mm ^b

a – ta wartość, która daje liczbowo większą tolerancję.
b – ta wartość, która daje liczbowo mniejszą tolerancję.

2.3. Wysokoparoprzepuszczalna membrana wstępnego krycia ISOVER Draftex premium

Parametr	Wartość
Równoważna grubość warstwy powietrza	Sd $\leq 0,015 \text{ m}$
Maksymalna siła rozciągająca	
- wzdłuż	380 N
- w poprzek	250 N
Temperatura użytkowa	-37 °C do +120 °C
Gramatura	185 g/m ²
Odporność na czynniki atmosferyczne	3 mies.



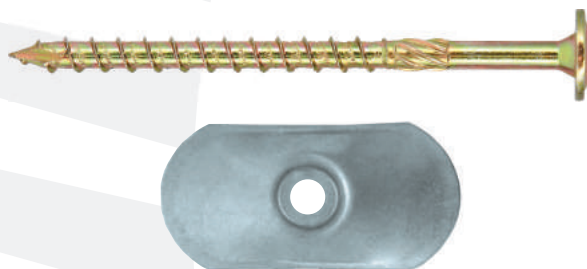
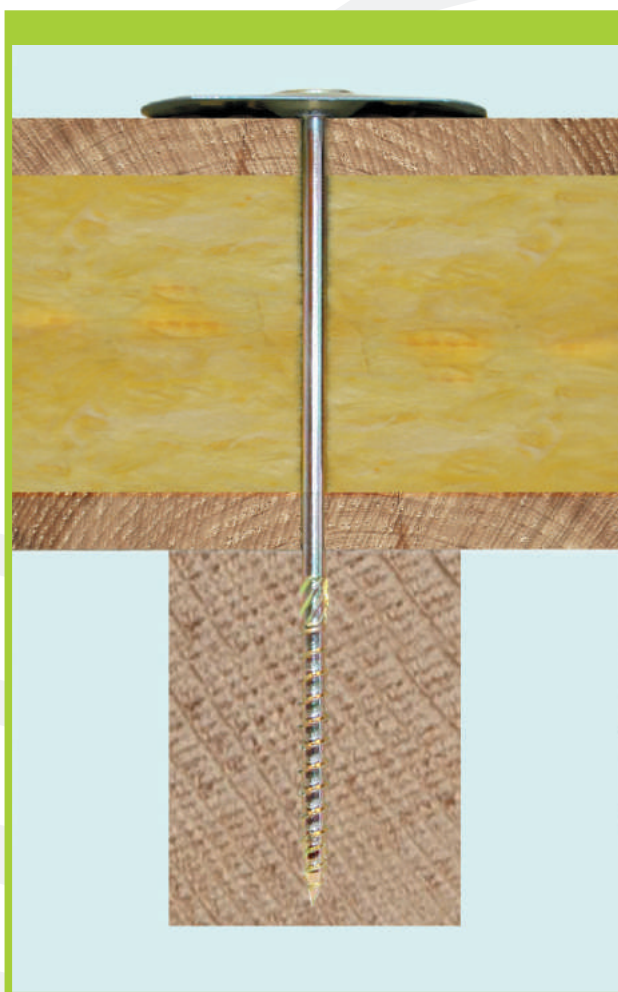
ISOVER Draftex premium

2.4. System Vario XtraSafe, folia o zmiennym oporze dyfuzyjnym (kleje, taśmy montażowe)

Parametr	Dane charakterystyczne
Materiał	Folia paroizolacyjna z modyfikowanego poliamidu z warstwą polyolfeinową ze specjalną tkaniną
Pokrycie	Specjalna tkanina poliestrowa
Reakcja na ogień	E
Przenikanie pary wodnej	70 do 1.2 g/(m ² d)
Opór dyfuzyjny (s _d)	0.3 m ≤ s _d ≤ 20m
Wytrzymałość na rozrywanie	≥ 40 N
Wytrzymałość na rozciąganie	Wzdłuż: ≥ 120 N/50 mm W poprzek: ≥ 110 N/50 mm
Gramatura	80 g/m ²
Odporność na przesiąkanie wody	W1
Wytrzymałość temperaturowa	-40°C do +80°C
Odporność na UV	3 miesiące przy bezpośredniej ekspozycji
Bariera zapachowa	Chroni przed penetracją gazów, wydzielin do pomieszczeń mieszkalnych pochodzących ze starych konserwantów drewna



2.5. Wkręty Klimas Wkręt-Met – WKCP-8xL wraz podkładką KD-03-W9 – mocowanie kontrłat oraz wkrętów WHT-6XL do mocowania łat drewnianych



**OBLICZENIA SYSTEMU IZOLACJI TERMICZNEJ
NA DACHU O POCHYLENIU 35 STOPNI**

Inwestor: SAINT-GOBAIN CONSTRUCTION PRODUCTS
POLSKA SP. Z O.O.
UL. OKRĘŻNA 16
44-100 GLIWICE

Branża: KONSTRUKCJA

Projektant: mgr inż. Zbigniew Gębczyński
nr upr.: SLK/0250/POOK/03
nr ŚOIB: SLK/BO/1500/03

3. Obliczenia konstrukcyjne systemu

Spis treści

1. DANE OGÓLNE.....	3
1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA	3
1.3 LOKALIZACJA INWESTYCJI.....	3
2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU.....	3
3. OPIS TECHNICZNY	4
3.1 OPIS OGÓLNY	4
3.2 ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ	4
3.3 MATERIAŁY	4
4. OBLICZENIA STATYCZNE.....	5
5. PODSUMOWANIE	8

1. Dane ogólne

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są obliczenia statyczno-wytrzymałościowe systemu izolacji termicznej na dachu o pochyleniu 35 stopni mocowanej łącznikami stalowymi (wkrętami) dla standardowego stosowanego w Polsce rozstawu krokwi. Celem opracowania jest obliczenie ilości, rozstawu i rozmieszczenia łączników dla założonej strefie klimatycznej, co pozwoli prawidłowo funkcjonować konstrukcji. Ponadto zostanie sprawdzone czy CS(10) wełny / wytrzymałość na ściskanie jest wystarczająca dla przeniesienia obciążeń.

1.2 Podstawa opracowania

Podstawą wykonania opracowania jest zlecenie firmy Saint-Gobain Construction Products Polska Sp. z o.o., ul. Okrężna 16, 44-100 Gliwice.

1.3 Lokalizacja inwestycji

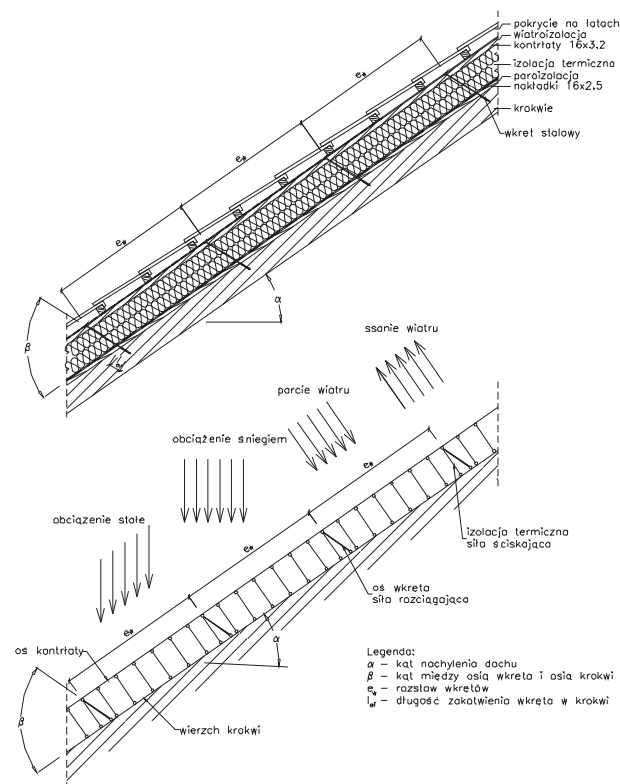
Do obliczeń założono, że przedmiotowy system ocieplenia może zostać montowany na obiektach zlokalizowanych w Polsce w 3 strefie obciążenia śniegiem oraz w 3 strefie obciążenia wiatrem. Przyjęto maksymalną wysokość lokalizacji 400 m npm.

2. Materiały wykorzystane w opracowaniu

- Wytyczne i uzgodnienia ze Zleceniodawcą
- Karta techniczna płyt z wełny mineralnej szklanej Taurus
- PN-EN 1991-1-1 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-1: Oddziaływania ogólne -- Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
- PN-EN 1991-1-3 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-3: Oddziaływania ogólne -- Obciążenie śniegiem
- PN-EN 1991-1-4 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływanie wiatru.
- PN-EN 1995-1-1:2010 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.
- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-B-03150 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.

4. Obliczenia statyczne

Przekrój przez dach i schemat obliczeniowy



3. Opis techniczny

3.1 Opis ogólny

Przedmiotem opracowania są obliczenia statyczno-wytrzymałościowe systemu izolacji termicznej na dachu o nachyleniu 35 stopni mocowanej do krokwi łącznikami stalowymi (wkrętami). Przyjęto typowy rozstaw krokwi wynoszący 0,9m, wymiary przekroju krokwi: szerokość 8cm, wysokość 16cm. Na krokwiach zamontowano dodatkowe deski o wymiarach 16x2,5cm. Podstawowym elementem systemu jest termoizolacja składająca się z 2 warstw wełny mineralnej szklanej Taurus o łącznej grubości 20cm (2 x 10cm). Zakłada się montaż systemu ocieplenia bezpośrednio na nakładkach krokwi (dla istniejącego remontowanego dachu należy zdemontować pokrycie i wszystkie warstwy oraz elementy znajdujące się na krokwiach). Następnie po wykonaniu ewentualnych napraw konstrukcji i zabezpieczeniu drewna środkami przeciw owadom i grzybom, planuje się ułożenie: folii paroizolacyjnej, 2 warstw wełny mineralnej szklanej Taurus o łącznej grubości 20cm (2 x 10cm), kontrłaty o przekroju 16x3,2cm, wiatroizolacji, lat o przekroju 5x5cm i pokrycia z dachówki. Kontrłaty będą mocowane do krokwi wkrętami o średnicy 8mm i długości zapewniającej minimalne zagłębienie w krokwiach na 70mm.

3.2 Założenia do obliczeń

Do obliczeń założono, że przedmiotowy obiekt może zostać zlokalizowany w Polsce w 3ej strefie obciążenia śniegiem oraz w 3 strefie obciążenia wiatrem. Przyjęto maksymalną wysokość lokalizacji 400 m npm.

Założony schemat statyczny to belka na podłożu sprężystym mocowana punktowo łącznikami stalowymi (wkrętami). Belkę stanowi kontrłata drewniana o przekroju 16x3,2cm. Podłoże sprężyste stanowi izolacja termiczna z wełny mineralnej szklanej o grubości 20cm i określonym dopuszczalnym naprężeniu ściskającym przy 10% deformacji CS(10). Podłoże sprężyste przenosi tylko siły ściskające. Łączniki mocujące kontrłatę przenoszą obciążenia punktowo, poprzez odpowiednie nachylenie łączników i współpracę z podłożem sprężystym wkręty przenoszą tylko siły rozciągające od obciążeń prostopadłych oraz ścinających wynikających z kombinacji obciążenia stałego, obciążenia śniegiem i wiatrem.

3.3 Materiały

- Wełna mineralna szklana Taurus gr. 20cm (2x10cm) – naprężenie ściskające przy 10% deformacji CS(10) ≥ 40 kPa wg EN 826,
- Wkręty stalowe o średnicy gwintu $\varnothing 8$ mm i długości 370mm, średnica rdzenia 5,5mm,
- Kontrłaty z drewna C24 wg PN-EN 388,
- Krokwie z drewna C24 wg PN-EN 388.

00793 SK Obliczenia

4

Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 35,0^\circ$

Kąt między osią wkręta i osią krokwi $\beta = 67,0^\circ$

Rozstaw krokwi $a = 0,90$ m

Rozstaw wkrętów $e_w = 1,0$ m

Grubość termoizolacji $h = 20$ cm

Dane materiałowe:

- wełna mineralna szklana Taurus gr. 20cm (2x10cm) – naprężenie ściskające przy 10% deformacji CS(10) ≥ 40 kPa,

- wkręty stalowe o średnicy gwintu $\varnothing 8$ mm i długości 370mm, średnica rdzenia 5,5mm,

- kontrłaty z drewna C24,

- krokwie z drewna C24.

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu: $g_k = 0,90$ kN/m², $g_o = 1,22$ kN/m²

- obciążenie ociepleniem $g_{kw} = 0,16$ kN/m², $g_{ow} = 0,22$ kN/m²

- obciążenie śniegiem:

- na połaci lewej $s_{kl} = 1,22$ kN/m², $s_{ol} = 1,83$ kN/m²

- na połaci prawej $s_{kp} = 1,22$ kN/m², $s_{op} = 1,83$ kN/m²

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotwale

- obciążenie wiatrem :

- maksymalne parcie na połaci $p_{kp} = 0,66$ kN/m², $p_{op} = 0,99$ kN/m²

- maksymalne ssanie na połaci $p_{ks} = -0,79$ kN/m², $p_{os} = -1,18$ kN/m²

- maksymalne ssanie krawędziowe $p_{kk} = -1,33$ kN/m², $p_{ok} = -1,99$ kN/m²

Założenia obliczeniowe:

- klasa użytkowania konstrukcji: 2

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH:

Maksymalna siła wyrywająca łącznik dla rozstawu 1,0m: $N_w = 3,64$ kN

Maksymalny moment zginający w kontrłacie: $M_{ko} = 0,19$ kNm

Maksymalne obciążenie przekazywane przez izolację na krokwie: $Q_p = 3,17$ kN/m

WYMIAROWANIE

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości C24

$f_{m,k} = 24$ MPa, $f_{t,0,k} = 14$ MPa, $f_{c,0,k} = 21$ MPa, $f_{v,k} = 2,5$ MPa, $E_{0,mean} = 11$ GPa, $\rho_k = 350$ kg/m³

00793 SK Obliczenia

6



Nośność wkręta na wyciąganie

$d = 8 \text{ mm}$ - średnica wkręta

$n_{ef} = 1$ - ilość wkrętów

$l_{ef} = 70 \text{ mm}$ - zagłębienie wkręta w krokwi

$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ - gęstość charakterystyczna

$\beta = 67^\circ$ - kąt między osią wkręta i osią krokwi

$k_d = \min(d/8; 1) = 1$

$f_{ak} = 0,52 \cdot d^{0,5} \cdot l_{ef}^{-0,1} \cdot \rho_k^{0,8} = 13,04$

$F_{akRk} = (n_{ef} \cdot f_{ak} \cdot d \cdot l_{ef} \cdot k_d) / (1,2 \cdot \cos^2(\beta) + \sin^2(\beta)) = 7084 \text{ N}$

$\gamma_M = 1,3$ - współczynnik materiałowy

$F_{akRo} = F_{akRk} / \gamma_M = 5,45 \text{ kN}$

Maksymalne obciążenie wkręta

$N_w = 3,27 \text{ kN} < F_{akRo} = 5,45 \text{ kN}$

Nośność kontrłaty na zginanie

$$\Sigma \frac{I_z}{y} = \frac{I_z}{y}$$

Przekrój prostokątny 16 / 3,2 cm

Zginanie

Moment maksymalny $M_{max} = 0,19 \text{ kNm}$

$\sigma_{m,y,d} = 6,95 \text{ MPa}$, $f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$

Warunek nośności:

$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,42 < 1$

Warunek stateczności:

$k_{crit} = 1,000$

$\sigma_{m,y,d} = 6,95 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$

Ścinanie

Maksymalna siła poprzeczna $V_{max} = 1,08 \text{ kN}$

$\tau_d = 0,31 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,73 \text{ MPa}$

Nośność izolacji na ściskanie

Naprężenie ściskające przy 10% deformacji CS(10): $\sigma_{dop} \geq 40 \text{ kPa}$,

Obciążenie przekazywane przez izolację na krokiew: $Q_p = 3,17 \text{ kN/m}$

Szerokość nakładki na krokwie: $b = 16 \text{ cm}$

Maksymalne naprężenie:

$\sigma_p = Q_p / b = 19,8 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 40 \text{ kPa}$

00793 SK Obliczenia

5. Podsumowanie

Do obliczeń założono, że przedmiotowy obiekt może zostać zlokalizowany w Polsce w 3 strefie obciążenia śniegiem oraz w 3 strefie obciążenia wiatrem. Przyjęto maksymalną wysokość lokalizacji 400 m n.p.m. Przeprowadzone obliczenia elementów systemu izolacji termicznej na dachu o nachyleniu 35 stopni mocowanej poprzez deskę 16x3,2cm do krokwi o szerokości 8 cm z nakładką z deski 16x2,5cm łącznikami stalowymi (wkrętami) wykazały, że dla przyjętego typowego rozstawu krokwi wynoszącego 0,9m nie są przekroczone graniczne wartości nośności poszczególnych elementów systemu. Podstawowy rozstaw łączników (wkrętów stalowych o średnicy gwintu $\varnothing 8\text{mm}$, średnica rdzenia 5,5mm,) wynosi 1,0 m. W strefach przykrawędziowych połaci dachu zaleca się zagęszczenie rozstawu do 0,5 m. Minimalne zagłębienie wkrętów w krokwiach nie powinno być mniejsze od 70 mm. Kąt między osią wkręta i osią krokwi powinien wynosić 67° .

Obliczenia przeprowadzono dla typowego przypadku konstrukcji dachu w celu określenia możliwości zastosowania przedmiotowego systemu izolacji. Każdorazowo zastosowanie systemu izolacji powinno zostać poprzedzone wykonaniem odpowiednich obliczeń statycznych i wytrzymałościowych.

00793 SK Obliczenia

8

4. Narzędzia, sprzęt i urządzenia

Do robót ociepleniowych należy stosować następujące narzędzia i sprzęt:

- Wkrętarki do wkręcania drewnowkrętów
- Piły do przycinania elementów drewnianych
- Nożyce do blachy
- Noże do cięcia wełny mineralnej
- Urządzenia transportu pionowego

5. Montaż systemu bezpośrednio na krokwiach

5.1. Prace przygotowawcze

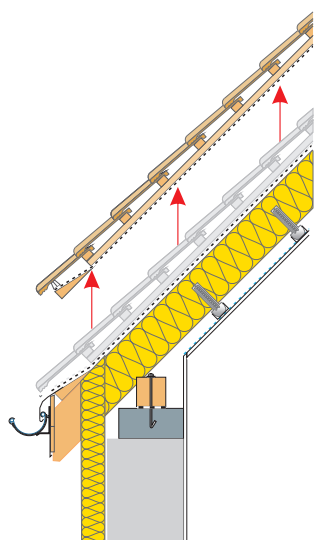
Przed przystąpieniem do prac na dachu należy sprawdzić wymagane uprawnienia ekipy wykonawczej oraz jej wyposażenie w środki BHP. Należy również przygotować materiały, narzędzia i sprzęt zgodnie z zaleceniami producenta. Należy dokonać odbioru rusztowań jeśli są wymagane.

5.2. Ogólne warunki przystąpienia do robót

Wykonawca robót jest zobowiązany do prawidłowego składowania wszystkich elementów wchodzących w skład systemu. Komponenty rozwiązania powinny być składowane w sposób uniemożliwiający ich zawilgocenie. Szczegóły dotyczące składowania znajdują się w cennikach oraz kartach technicznych produktów.

Wszystkie roboty zakryte powinny być zgłoszone do odbioru oraz odebrane przez kierownika robót budowlanych i potwierdzone wpisem w dziennik budowy (jeżeli jest wymagane zgodnie z obowiązującymi przepisami).

Rys. 2



Prace należy zacząć od usunięcia przykrycia dachu i sprawdzenia stanu więźby dachowej oraz izolacji.





5.3. Kontrola zestawu wyrobów

Produkty wchodzące w skład rozwiązania powinny posiadać prawidłowe oznakowanie oraz deklarację właściwości użytkowych.

Deklaracje właściwości użytkowych składników systemu do pobrania na stronach internetowych producentów.

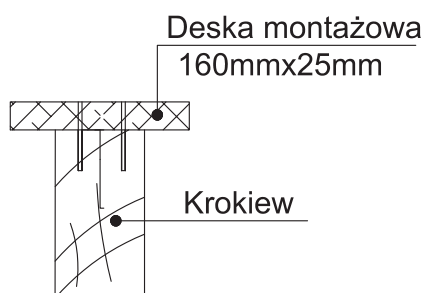
5.4. Przygotowanie konstrukcji

Przed przystąpieniem do prac ociepleniowych trzeba sprawdzić stan konstrukcji dachowej, jej ewentualnego zawilgocenia, korozji biologicznej – zarażenia grzybem i/lub szkodnikami drzewa, okorowania, itp. Ocenie w pierwszej kolejności podlega nośność konstrukcji, wszelkie oznaki rzeczywistego lub potencjalnego w przyszłości zmniejszenia nośności elementów drewnianych wymagają wpisu w dzienniku budowy przed wykonaniem prac ociepleniowych i/lub konsultacji z konstruktorem. Kolejnym krokiem jest sprawdzenie ewentualnych nierówności elementów konstrukcyjnych, które wpłyną na dokładność wykonywanych prac. Należy sprawdzić możliwości prawidłowego zamocowania wszystkich elementów składowych rozwiązania z uwzględnieniem równości płaszczyzny, ciągłości i grubości izolacji cieplnej. W przypadku poddania dachu renowacji, przed zamontowaniem izolacji cieplnej należy zwrócić szczególną uwagę na stan izolacji znajdującej się pomiędzy krokwiami (jeśli dotyczy). Jeśli stwierdzi się, iż izolacja wymaga wymiany należy rozpocząć prace od tego etapu.

Należy mieć na względzie fakt, iż obciążenie konstrukcji dachowej może spowodować dodatkowe ugięcie konstrukcji dachu.

5.4.1. Deska montażowa systemu

Po sprawdzeniu nośności konstrukcji dachu na istniejące krokwie przykręca się deskę o wymiarach 16x2,5 cm. Deska

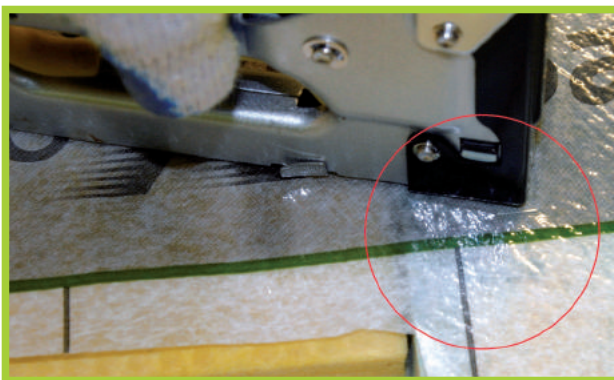


ma wielorakie zastosowanie montażowe oraz konstrukcyjne. Deskę przykręca się za pomocą wkrętów Wkręt-Met WHT-60090 co 30 cm pomiędzy wkrętami w układzie mijankowym po lewej i po prawej stronie (zachowując minimalny margines 2 cm od krawędzi krokwi). Minimalna głębokość zakotwienia wkrętów wynosi 7 cm. Zastosowanie powyższego rozwiązania zwiększa podłużną oraz poprzeczną sztywność dachu oraz nośność systemu izolacji nakrokwiowej. W przypadku montowania izolacji na pełnym deskowaniu całkowicie rezygnuje się z deski montażowej na krokwiach.

5.5. Montaż komponentów rozwiązania

Po zamontowaniu deski montażowej opisanej w punkcie 5.4.1 zawsze należy zastosować inteligentną paroizolację o zmiennym oporze dyfuzyjnym ISOVER Vario XtraSafe. Folię paroizolacyjną o zmiennym oporze dyfuzyjnym Vario montuje się przy pomocy takerów dekarских w taki sam sposób jak membrany wiatroizolacyjne. Rozpoczęcie prac następuje od okapu warstwami o długości 3m (2x1,5 m = 3 m bieżące dachu w kierunku kalenicy) i następnie przystępuje się do wykonania kolejnych warstw systemu. Koniecznie należy szczelnie skleić łączenia paroizolacji specjalną taśmą systemową.

Tab. 1	
Wkręty Wkręt-Met	Mocowanie deski #25mm do krokwi
Wkręt – index	WHT-60080
Gł. mocowania [mm]	70
Sposób montażu	co 30 cm naprzemiennie
Odległość od krawędzi	20 mm



Po przykręceniu deski montażowej należy za pomocą takerów przyszyć folię paroizolacyjną ISOVER Vario XtraSafe gładką częścią do góry (co ułatwi uszczelnienie łączeń za pomocą taśm systemowych)

5.5.1. Montaż płyt wełny mineralnej szklanej ISOVER

Montaż powinien być dostosowany do kąta nachylenia dachu zgodnie z wytycznymi zawartymi w niniejszej instrukcji:

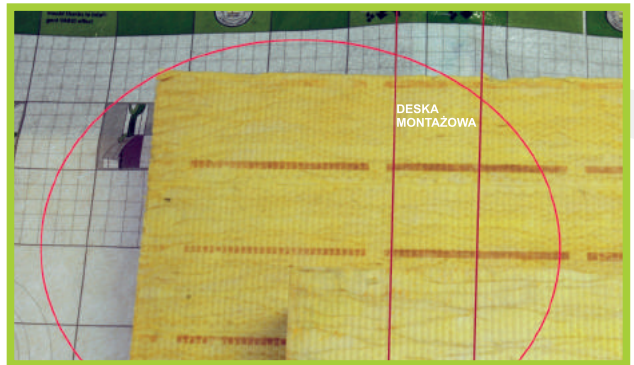
- montaż izolacji zaczyna się od strefy przyrynnowej dachu przesuając się następnie do kalenicy. Można łatwo zauważyć, iż płyty z jednego boku są sztywniejsze, a z drugiego bardziej podatne na uginanie, co wynika z uniwersalności produktu dostosowanego do różnych

zadań, jakie może spełniać podczas realizacji prac renowacyjnych. Dodatkowo płyty są dwugęstościowe (większa gęstość znajduje się po stronie bez pasków) i z tych względów po jednej stronie mają wypalony znacznik w postaci pasków. Płyty z wełny mineralnej zawsze należy układać w dwóch warstwach w układzie mijankowym w taki sposób, aby łączenie płyt występowało zawsze na krokwiach.

- Minimalne podparcie powinno wynosić 4 cm. Można dopuścić do sytuacji, gdzie płyty mineralne nie będą

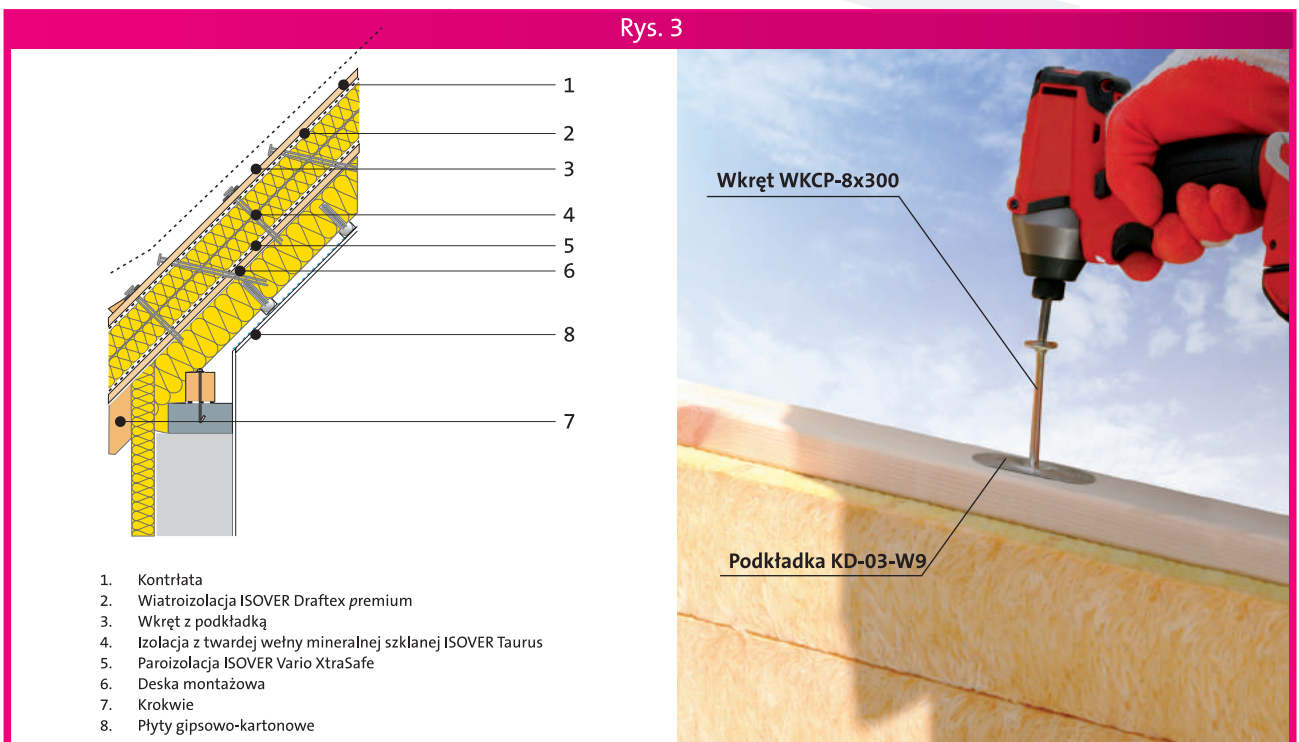


Po przykręceniu deski montażowej (ale przed montażem folii paroizolacyjnej) należy zamknąć szczelinę wentylacyjną odpowiednio grubą warstwą sprężystej wełny mineralnej, najlepiej ISOVER Super-Mata.



Dolna warstwa ISOVER Taurus układana jest wypalonymi paskami do góry w kierunku prostopadłym do krokwi a górna warstwa wypalonymi paskami do dołu z przesunięciem między płytami.

Rys. 3





podparte na końcach, ale wówczas długość elementu wystającego poza podparcie (brzeg deski montażowej) nie powinna wystawać więcej niż 40 cm w przypadku płyt o grubości do 10 cm. Ważne jest, by każdą kolejną płytę szczelnie dosuwać do poprzedniej.

- w przypadku zastosowania tylko jednej warstwy izolacji (niepolecane rozwiązanie ze względu na możliwe występowanie podłużnych mostków cieplnych) wełna

mineralna musi zostać ułożona wypalonymi paskami do dołu w taki sposób, aby wypalone paski przebiegały prostopadle do krokwi.

- przy zastosowaniu dwóch warstw izolacji (zalecane rozwiązanie) dolna warstwa powinna być ułożona wypalonymi paskami do góry i prostopadle do krokwi a górna warstwa wypalonym paskami do dołu i wypalonymi paskami prostopadle do krokwi.

6. Montaż systemu na pełnym deskowaniu

Montaż systemu na pełnym deskowaniu generalnie przebiega w taki sam sposób, jak ma to miejsce w przypadku aplikacji systemu na deskach montażowych.

Różnice między tymi rozwiązaniami polegają na:

1. W przypadku pełnego deskowania rezygnuje się z dodatkowej deski montażowej montowanej na krokwiach.

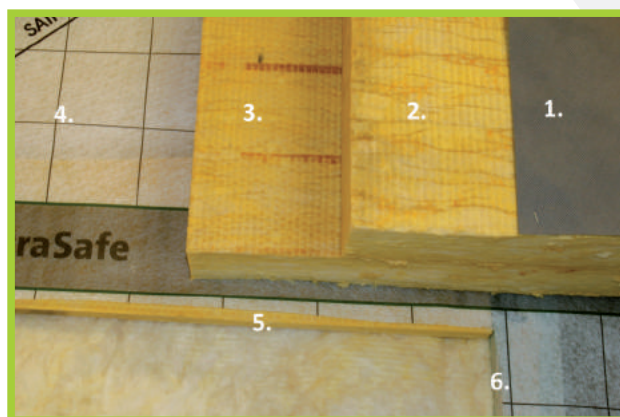
2. Należy usunąć pokrycie, np. z papy znajdującej się na deskach i w miejsce papy zastosować inteligentną paroizolację opisaną w punkcie 2.4.
3. Jeśli pod deskami znajdowała się szczelina wentylacyjna należy ją bezwzględnie zamknąć za pomocą sprężystej wełny mineralnej, np. Super-Maty.

7. Montaż systemu – część wspólna dla obu rozwiązań

Jeżeli ze względów konstrukcyjnych występuje konieczność wygięcia płyty w łuk (tzw. bawole oko) wówczas płytę układa się wypalonymi paskami równoległe do łuku, ale wtedy zawsze musi zostać podparta na końcach.

Po rozłożeniu jednego lub dwóch pasów płyt izolacyjnych należy rozłożyć na nich membranę dachową prostopadle do krokwi. Jeśli podczas prac izolacyjnych płyty zostaną zamoczone wówczas należy ocenić, czy woda nie dostała się do konstrukcji dachowej i pierwotnej izolacji (jeśli istnieje). Zamoczenie płyt ISOVER Taurus nie wpływa na nie negatywnie, ponieważ są one hydrofobizowane, tzn. dodatkowo uodpornione na działanie wody. Po wstępnym odparowaniu wody z powierzchni płyt można je swobodnie przykryć systemową membranę dachową Draftex premium, wilgoć pozostała pod membraną odparuje.

Montaż membrany wiatroizolacyjnej ISOVER Draftex premium odbywa się „przy okazji” podczas kolejnego etapu prac (wiatroizolację można również montować na kontrłatach). Za pomocą systemowych wkrętów do drewna o nazwie handlowej WKCP-8XL wraz z podkładką dociskową owalną o symbolu KD-03-W9 firmy Wkręt-Met należy poprzez kontrłaty zamontować wełnę mineralną do krokwi. Kontrłaty o wymiarach 16x3,2 cm i długości około 3,5 mb przykręca się w pierwszej kolejności w środku ich długości, a następnie zgodnie z tab. 2 oddalając się od środka do jej



2 warstwę ISOVER Taurus uklada się wypalonymi paskami do dołu i prostopadle do krokwi.

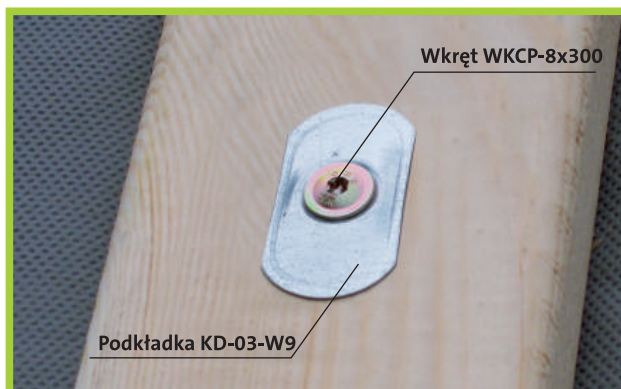
Warstwy systemu:

1. Membrana wiatroizolacyjna ISOVER Draftex Premium
2. Górna warstwa wełny mineralnej szklanej ISOVER Taurus
3. Dolna warstwa wełny mineralnej szklanej ISOVER Taurus
4. Inteligentna paroizolacja o zmiennym oporze dyfuzyjnym ISOVER Vario XtraSafe
5. Wełna mineralna służąca do zamknięcia szczeliny wentylacyjnej, np. ISOVER Super-Mata
6. Deska montażowa



Tab. 2

Wkręty Klimas Wkręt-Met	Mocowanie kontrłaty #30 mm poprzez izolację termiczną – prostopadle do pow.	Mocowanie kontrłaty #30 mm poprzez izolację termiczną – pod kątem 23° do kontrłat	Mocowanie łaty #40 mm do kontrłaty
Wkręt – index	WKCP-08300 + KD-03-W9	WKCP-08300	WHT-60080
Gł. mocowania [mm]	70	70	40
Sposób montażu	co 40 cm	100 cm w środkowych strefach dachu i 50 cm w strefach przykrawędziowych	do każdej kontrłaty
Odległość od krawędzi	w osi krokwi (pomiędzy rozstawem łąt)	w osi krokwi	w osi łąt



Ostatnim etapem montażu systemu jest przykręcenie kontrłat i następnie łąt za pomocą łącznika WKCP wraz z podkładką dociskową typu KD do wcześniej rozłożonej wiatroizolacji ISOVER Draftex premium

krawędzi. Należy bezwarunkowo pilnować, aby łąt były przykręcane idealnie centrycznie nad krokwiami. Wkręt uznaje się za zamontowany poprawnie jeśli podkładka przylega do łąt i nie da się jej przesunąć. Należy jednocześnie zwrócić uwagę, iż siła docisku wkrętu systemowego jest tak duża, iż zbyt silne dokręcenie wkrętu może spowodować uszkodzenie termoizolacji. Wkręt musi zostać zawsze zamontowany w środku kontrłaty i równolegle do powierzchni bocznej krokwi. Montaż wkrętów musi się zawsze odbywać zgodnie z dokumentacją techniczną spo-

ewentualne nierówności podłoża (do 5 mm) można wyrównać odpowiednio dokręcając łątę. Następnie przykręca się kontrłaty wkrętem systemowym WHT-6xL zgodnie z przyjętym rozwiązaniem pokrycia dachowego. Montaż pokrycia dachu odbywa się zgodnie z wytycznymi producenta danego pokrycia.

Należy pamiętać, iż wełna mineralna i cały ruszt pod pokrycie dachowe po zamocowaniu powinien stanowić równą płaszczyznę, a pod nową warstwą izolacji nie może być szczeliny wentylacyjnej, dlatego jeśli taka występuje to należy ją zamknąć przed wykonaniem prac renowacyjnych za pomocą sprężystej wełny mineralnej ISOVER, np. ISOVER Super-Mata. Niewłaściwe rozmieszczenie płyt izolacyjnych, a zwłaszcza umieszczanie niewielkich kawałków docinanego materiału izolacyjnego w bezpośredniej styczności ze sobą prowadzi do uginania i wypadania fragmentów wełny mineralnej, która stanowi ruszt pod wszystkie obciążenia (parcie wiatru, obciążenie dachówką, śniegiem, itp.)

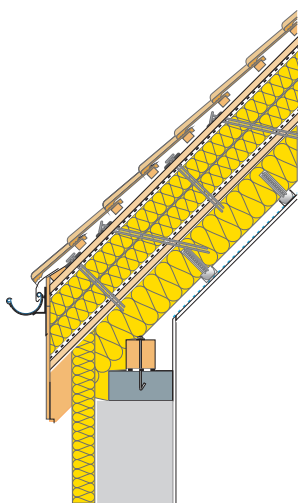
7.1. Roboty końcowe

Po wykonaniu robót ociepleniowych oraz innych robót zmierzających do uzyskania szczelnej izolacji cieplnej, przeciwwodnej i przeciwwilgociowej w postaci nowego pokrycia dachowego, należy wykończyć obróbkami blacharskimi i listwami włókno-cementowymi lub drewnianymi miejsca szczególne. Należy zdjąć folie ochronne, oczyścić zabrudzone miejsca, zdemontować rusztowania.



System poprawia parametry termiczne, akustyczne, odporność ogniową i zarządzanie wilgocią dachu.

Rys. 4



Ze względu na ekspozycję większej powierzchni desek czołowych na działanie czynników atmosferycznych polecamy zastosowanie zamiast desek drewnianych włókno cementowe Cedral firmy Equitone.



7.2. Odbiór wykonania robót

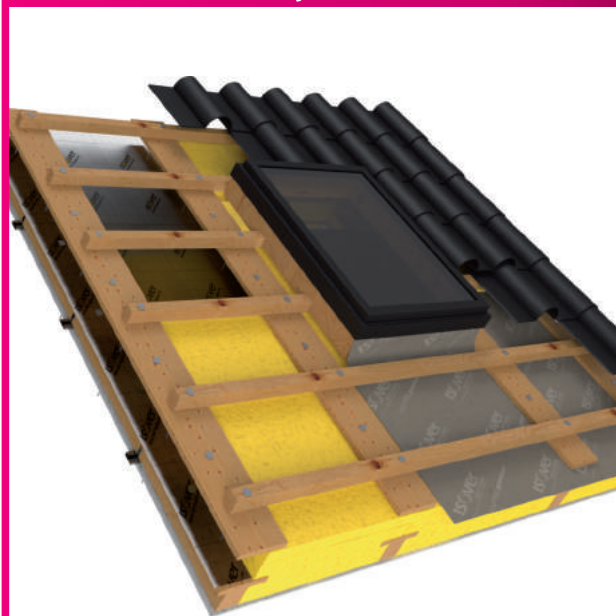
Odbiorem technicznym częściowym należy objąć następujące etapy robót:

- Przygotowanie powierzchni konstrukcji do montażu – sprawdzenie czy konstrukcja jest odpowiednio zabezpieczona oraz nośna, sprawdzenie czy pod planowaną izolacją nie występuje pustka wentylacyjna (musi zostać bezwzględnie wyeliminowana)
- Sprawdzenie ciągłości paroizolacji
- Zamocowanie wełny mineralnej do podłoża – sprawdzenie równości, ciągłości powierzchni izolacji oraz układu płyt
- Sprawdzenie ciągłości wiatroizolacji
- Sprawdzenie liczby oraz rozmieszczenia łączników mechanicznych
- Sprawdzenie poprawności wykonania pokrycia dachowego i obróbek blacharskich zgodnie z instrukcjami producentów.

Rys. 5

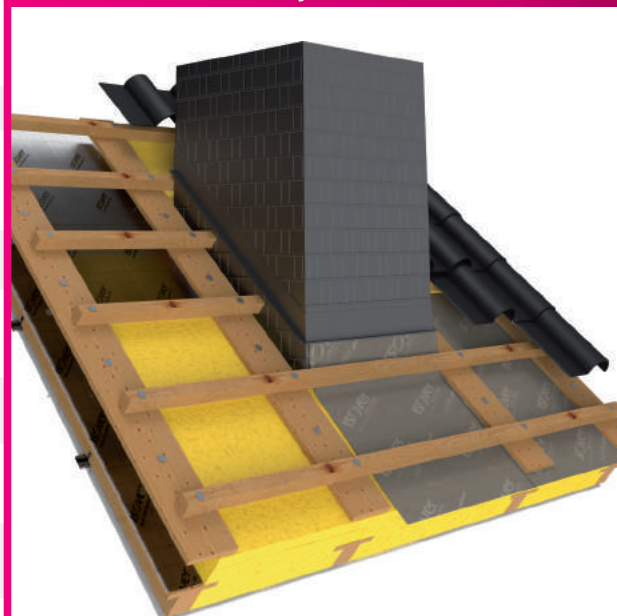


Rys. 6



Osadzenie okna drewnianego
po wykonaniu termomodernizacji

Rys. 7



Wykończenie systemu przy kominie



8. Montaż systemu RENOVER opartego na specjalnie przygotowanych belkach

8.1. Montaż belek systemowych

Wszelkie prace poprzedzające montaż belek są identyczne jak w przypadku wykonania izolacji z użyciem płyt Taurus. W przypadku wykonania termomodernizacji przed przystąpieniem do układania belek należy wyeliminować szczelinę wentylacyjną pomiędzy istniejącą izolacją a belkami za pomocą sprężystej wełny mineralnej szklanej o odpowiedniej grubości a następnie na krokwiach zamontować membranę ISOVER Vario.



Belki dostarczane przez Isover są gotowym elementem przygotowanym do montażu bezpośrednio na krokwiach. Belki składają się z wełny mineralnej Taurus i dwóch desek wykonanych z drewna konstrukcyjnego, całość jest spięta taśmami, które ułatwiają transport oraz montaż. Belki można przycinać do potrzebnej długości za pomocą piły łańcuchowej lub piły ręcznej.

Montaż belek zaczyna się od strefy przyrynnowej dachu przesuając się następnie do kalenicy lub odwrotnie – od kalenicy dachu przesuując się w kierunku okapu. Trzeba tak rozplanować rozmieszczenie belek, aby najkrótszy odcinek belki w kalenicy oraz okapie miał min. 100 cm długości. Po zamontowanych belkach można chodzić. Dla stabilizacji na czas montażu zaleca się wstępne spięcie belek łatami montażowymi. Łaty montażowe należy na bieżąco usuwać podczas zakrywania belek wiatroizolacją. Wszelkie prace montażowe wykonuje się za pomocą wkrętów (do prac nie używa się gwoździ).

Belki należy montować wkręcając pierwsze wkręty w części środkowej belki i następnie przesuwa się w kierunkach skrajnych. Wkręty aplikuje się w środku belki zgodnie z poniższą tabelą:



Tab. 3

Wkręty Klimas Wkręt-Met	Mocowanie belek. Kąt między osią wkrętu, a osią krokwi wynosi 67°	Mocowanie łat, kontrłat \neq 40mm
		
Wkręt – index	WKCS	WHT-60080
Gł. mocowania [mm]	50	40
Sposób montażu	75 cm w środkowych strefach dachu i 50 cm w strefach przykrawędziowych	do każdej kontrłaty i łaty
Odległość od krawędzi	w osi krokwi	w osi łaty

Rdzeniem belek jest wytrzymała mechanicznie wełna mineralna szklana, która posiada zdolność do odkształceń w pewnym zakresie dzięki czemu tłumi dźwięki i pozwala pracować konstrukcji dachu zachowując jednocześnie ciągłość izolacji. Ta specjalnie przygotowana izolacja pozwala w trakcie prac kompensować nierówności poprzez dokręcanie/odkręcanie wkrętów w zakresie 5 mm. Nie wolno przekraczać ugięcia belki o więcej niż 5 mm odpowiednio dopasowując moment (sprawdzić) wkrętarki. Wkręt musi zostać zawsze zamontowany centralnie w środku belki i równoległe do powierzchni bocznej krokwi. Trzeba pamiętać, iż wełna mineralna i cały ruszt pod pokrycie dachowe po zamocowaniu powinien stanowić równą płaszczyznę.

Belki są odporne na czasowe zawilgocenie, a deski nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia, niemniej należy je zabezpieczyć przed działaniem warunków atmosferycznych nie później niż w ciągu miesiąca od zamontowania.

Belki montuje się na całej długości krokwi włączając w to fragmenty krokwi wystające poza obrys budynku. W takim przypadku należy wykonać podbitkę zakrywającą krokwie wraz z belkami. Istnieje możliwość wykonania izolacji tylko w obrysie budynku zachowując ciągłość izolacji z fasadą. Takie rozwiązanie wymaga zastąpienia belek systemowych elementami drewnianymi o tej samej wysokości, co belki.



8.2. Renowacja – montaż izolacji pomiędzy belkami oraz wiatroizolacji ISOVER

Przestrzeń pomiędzy belkami wypełnia się wełną mineralną szklaną o grubości dostosowanej do grubości całej belki, tzn. uwzględniającej rdzeń z wełny mineralnej oraz deski.

Z punktu widzenia efektywności prac oraz funkcjonowania w przegrodzie zaleca się, aby używać do tego celu tzw. produktów samonośnych ISOVER jak Super-Mata z $\lambda_D=0,033$ W/mK lub Profit-Mata z $\lambda_D=0,035$ W/mK. Nie wyklucza się możliwości użycia innych produktów z oferty ISOVER przeznaczonych do dachu skośnego które dodatkowo poprawią izolacyjność układu, na przykład ISOVER Multimax 30.

Montaż wypełnienia należy wykonywać rozpoczynając prace od kalenicy na całej szerokości połączy dachu i następnie przesuwając się w dół dachu. Wełnę mineralną docina się z rolki zostawiając około 2 cm większą szerokość dociętego materiału niż wynosi przestrzeń pomiędzy belkami. Zalecanej w rozwiązaniu wełny mineralnej szklanej ISOVER nie sznurkuje się.

W kalenicy dachu należy zaraz po uzupełnieniu izolacji zamontować wiatroizolację (membranę dachową), która będzie przykrywała po połowie obie połacie dachu. Taki schemat prac pozwoli na bieżąco zabezpieczać odsłoniętą część przed wpływem czynników atmosferycznych. Wiatroizolację montuje się zszywkami za pomocą takera, a następnie dodatkowo zabezpiecza się łatami.



Po zamontowaniu pierwszej warstwy izolacji oraz zabezpieczeniu jej wiatroizolacją układa się kolejną warstwę izolacji, należy pamiętać o odpowiednim zakładzie wiatroizolacji. Zakład powinien wyglądać w taki sposób, aby membrana dachowa powyżej zachodziła od góry na montowaną poniżej - dlatego końcówkę membrany dachowej należy zamocować dopiero po ułożeniu kolejnej (niższej) izolacji i pokrywającej ją membrany.

Z uwagi na wysoką paroprzepuszczalność wiatroizolacji ISOVER może ona być montowana na styk z termoizolacją. Metoda ta pozwala optymalnie wykorzystać przestrzeń na izolację pomiędzy belkami. Należy unikać łączenia kontrłat nad łączeniem belek systemowych ISOVER.

8.3. Nowy dach – montaż izolacji pomiędzy belkami oraz wiatroizolacji ISOVER

W przypadku wykorzystania izolacji nakrokwiowej jako część izolacji nowego dachu po zamontowaniu belek należy od razu przystąpić do montażu pokrycia a izolację między belkami wykonuje się w taki sam sposób jak ma to miejsce w typowym dachu. Izolację poddasza rozpoczyna się od dokładnego pomiaru rozstawu pomiędzy krokwiami/belkami. Odmierza odcinki wełny mineralnej odciętej z rolki o około 2 cm większe od odmierzonej pomiędzy krokwiami/belkami odległości.

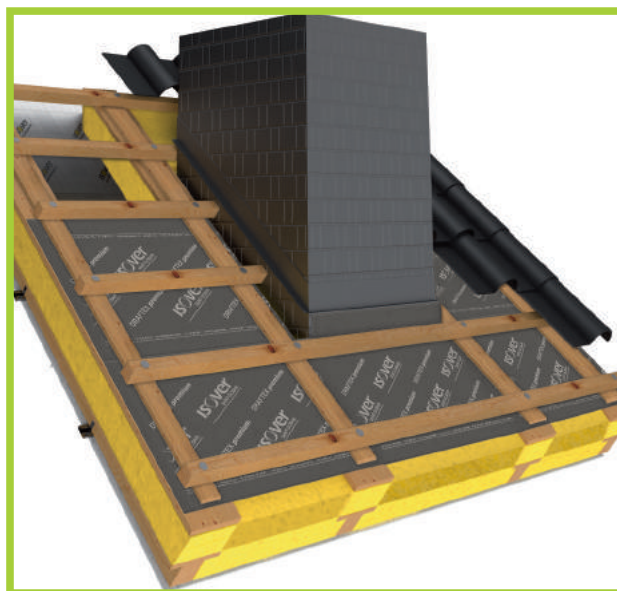
Umieszcza się pierwszą warstwę izolacji pomiędzy krokwiami/belkami, montując ją na lekki wcisk. W przypadku montażu także kolejnej warstwy izolacji pod krokwiami konieczny jest montaż stelaża. Warstwę izolacji pod krokwiami układa się prostopadłe do warstwy poprzedniej, nabijając ją na wieszaki.



8.5. Odbiór wykonania robót

Odbiorem technicznym częściowym należy objąć następujące etapy robót:

- Przygotowanie powierzchni konstrukcji do montażu, sprawdzenie czy konstrukcja jest odpowiednio zabezpieczona oraz nośna, sprawdzenie, czy pod planowaną izolacją nie występuje pustka wentylacyjna (musi zostać bezwzględnie wyeliminowana).
- Zamocowanie belek do krokwi - sprawdzenie równości, ciągłości (belki muszą przylegać do siebie), wysokości, płaszczyzny jaką stanowi dach po zamontowaniu belek, ilości wkrętów i kąta mocowania wkrętów oraz ich długość, rozmieszczenie i rodzaj.
- Sprawdzenie ciągłości izolacji wypełniającej przestrzeń między belkami.
- Sprawdzenie ciągłości wiatroizolacji (membrany dachowej) i poprawności zakładów.
- Sprawdzenie zgodności z innymi wytycznymi projektowymi.
- Sprawdzenie poprawności wykonania pokrycia dachowego i obróbek blacharskich zgodnie z instrukcjami producentów.



8.6. Rysunki szczegółowe

Przedstawione rysunki przygotowano jako pomocnicze w analizie całego systemu izolacji wykonanej w oparciu o belki systemowe. Opisy szczegółowo przedstawiają proponowany układ warstw w dachu istniejącym i nowo powstałym. Przyjęty do realizacji układ izolacji powinien

być wykonany zgodnie z projektem technicznym opracowanym dla określonego obiektu, uwzględniając wymagania obowiązujących przepisów budowlanych.

Tab. 4

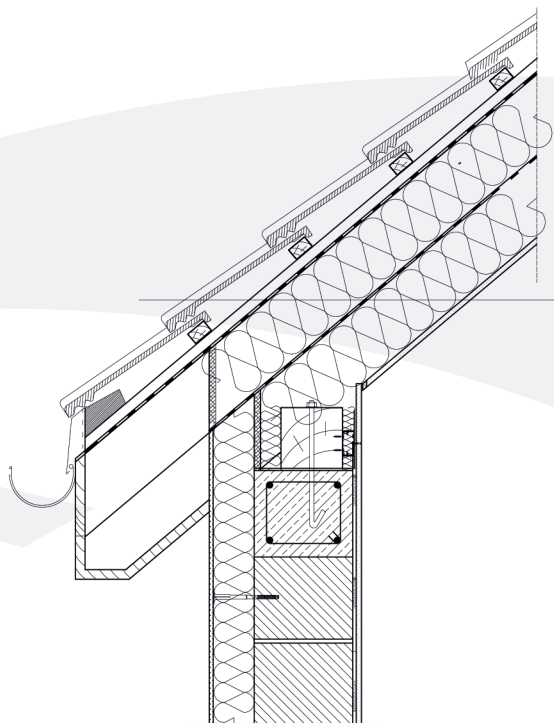
Numer rysunku	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]
1.1	$U \leq 0,15^*$
2.1	$U \leq 0,14^*$
3.1	$U \leq 0,13^*$
4.1	$U \leq 0,12^*$

Szacunkowe wartości współczynnika przenikania ciepła dachu odpowiadające rozwiązaniom przedstawionym na rysunkach 1.1-4.1

(*) Wartość współczynnika przenikania ciepła została oszacowana przy wykorzystaniu kalkulatora ciepłno-wilgotnościowego ISOVER dostępnego na www.isover.pl dla konkretnego układu konstrukcyjnego dachu i parametrów zastosowanych produktów.

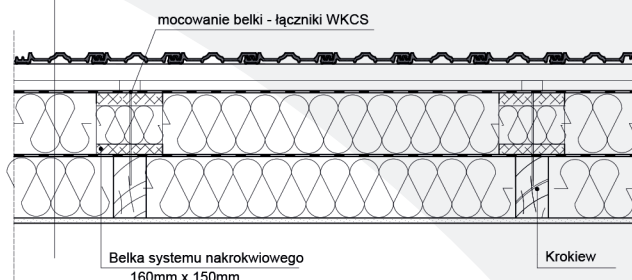


1. Izolacja nakrokwiowa istniejącego dachu w oparciu o belki systemowe

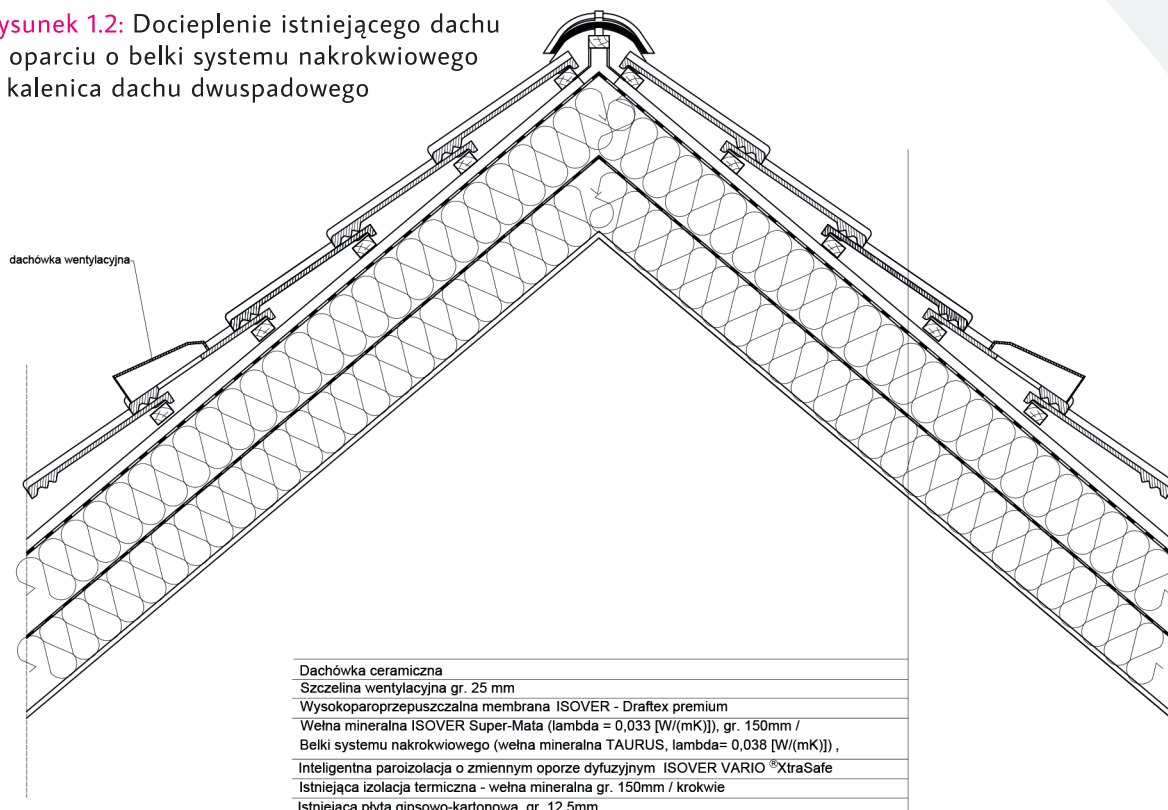


Rysunek 1.1: Docieplenie istniejącego dachu w oparciu o belki systemu nakrokwiowego – detal okapu

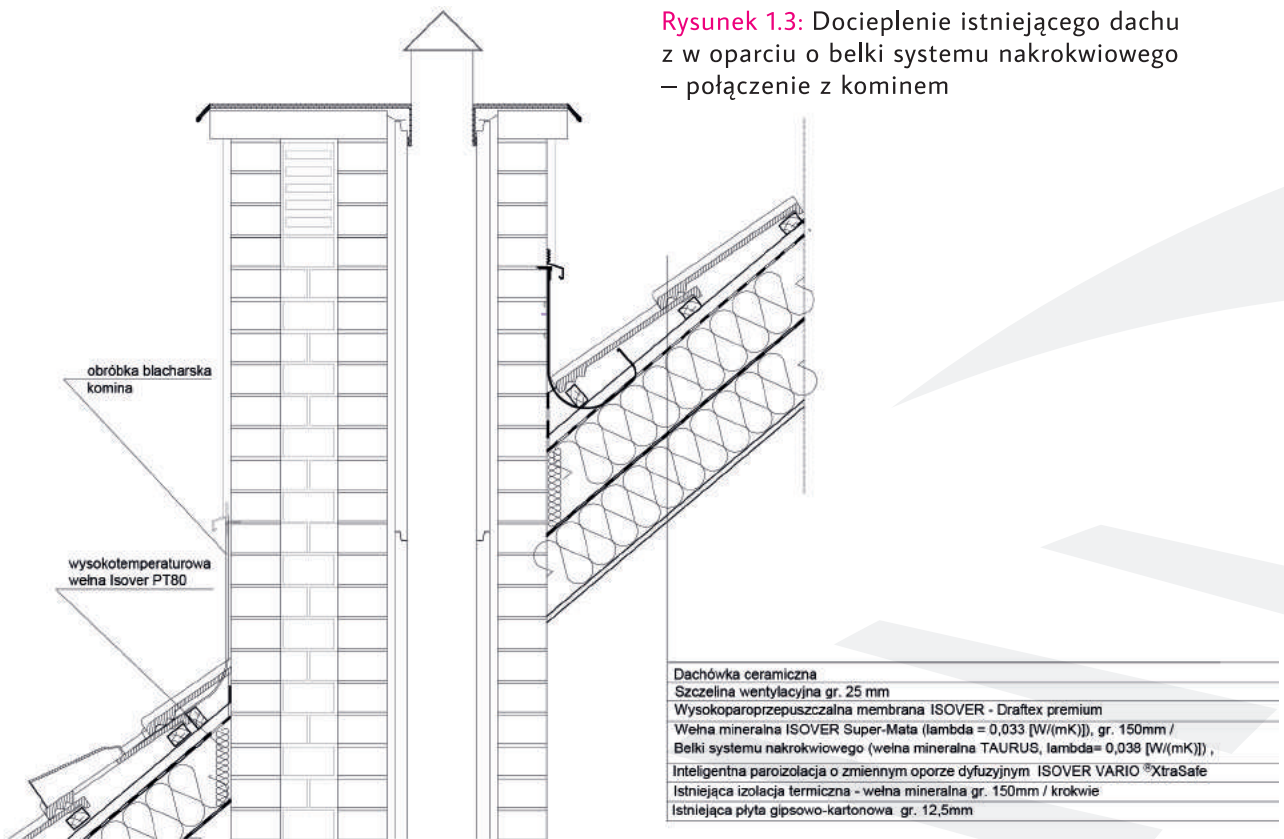
Dachówka ceramiczna
Szczelina wentylacyjna gr. 25 mm
Wysokoparoprzepuszczalna membrana ISOVER - Draftex premium
Wełna mineralna ISOVER Super-Mata (lambda = 0,033 [W/(mK)]), gr. 150mm /
Belki systemu nakrokwiowego (wełna mineralna TAURUS, lambda= 0,038 [W/(mK)]),
Inteligentna paroizolacja o zmiennym oporze dyfuzyjnym ISOVER VARIO®XtraSafe
Istniejąca izolacja termiczna - wełna mineralna gr. 150mm / krokiew
Istniejąca płyta gipsowo-kartonowa gr. 12,5mm



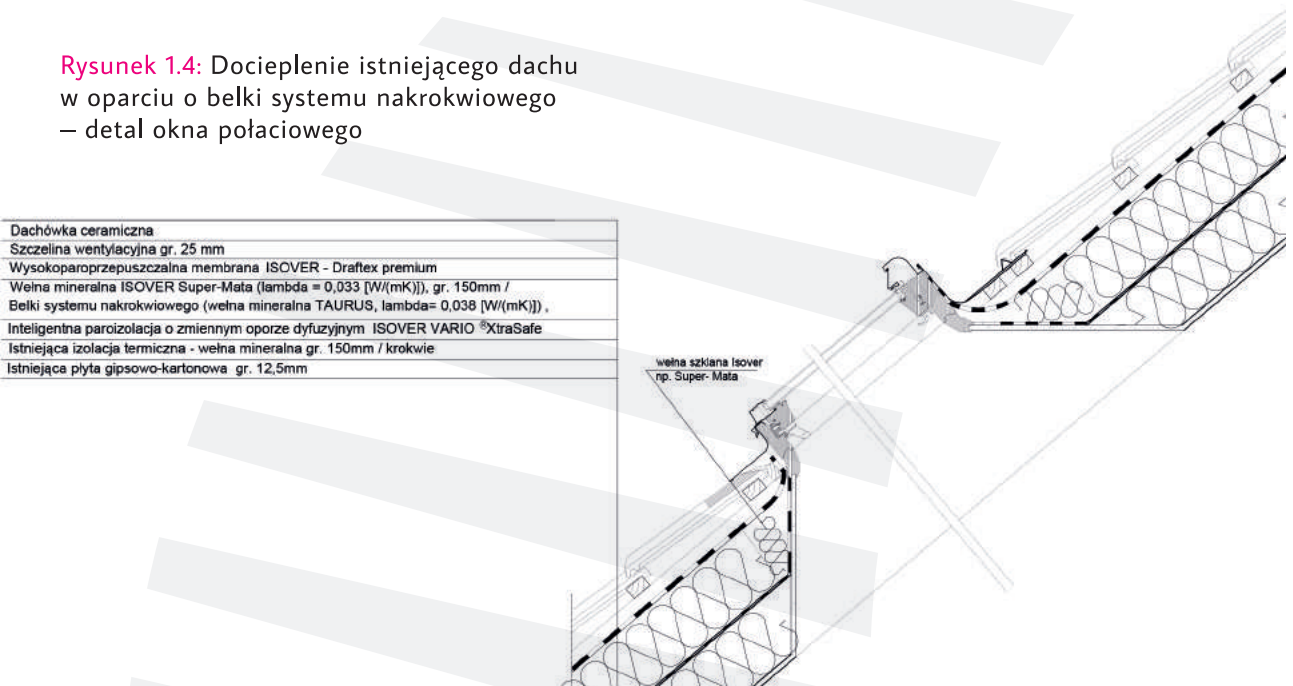
Rysunek 1.2: Docieplenie istniejącego dachu w oparciu o belki systemu nakrokwiowego – kalenica dachu dwuspadowego



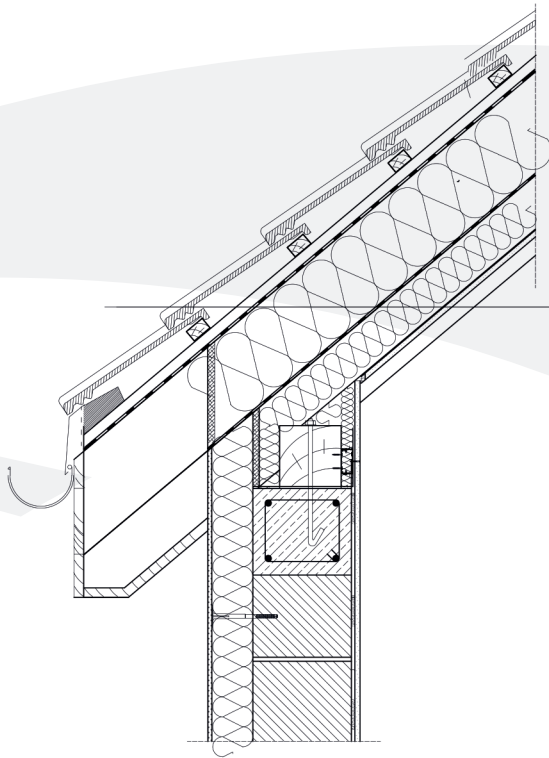
Rysunek 1.3: Docieplenie istniejącego dachu z w oparciu o belki systemu nakrokwiowego – połączenie z kominem



Rysunek 1.4: Docieplenie istniejącego dachu w oparciu o belki systemu nakrokwiowego – detal okna połaciowego

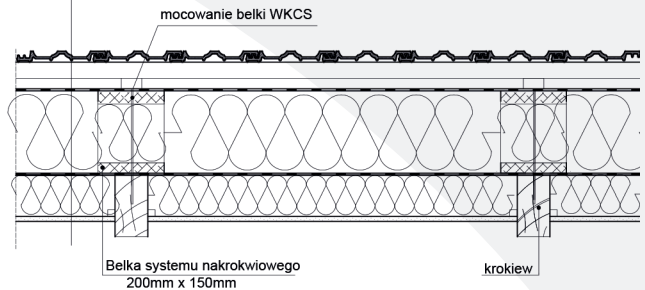


2. Izolacja nakrokwiowa istniejącego dachu w oparciu o belki systemowe – dach z ekspozycją krokwi

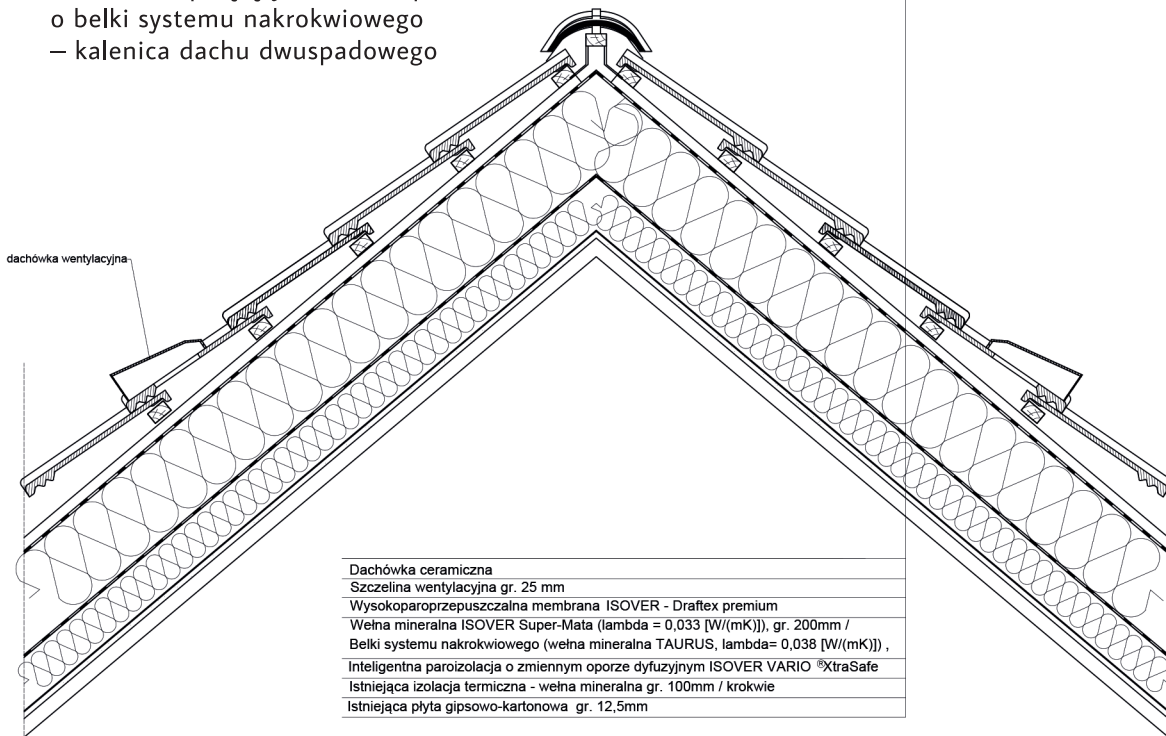


Rysunek 2.1: Docieplenie istniejącego dachu w oparciu o belki systemu nakrokwiowego z ekspozycją krokwi – detal okapu

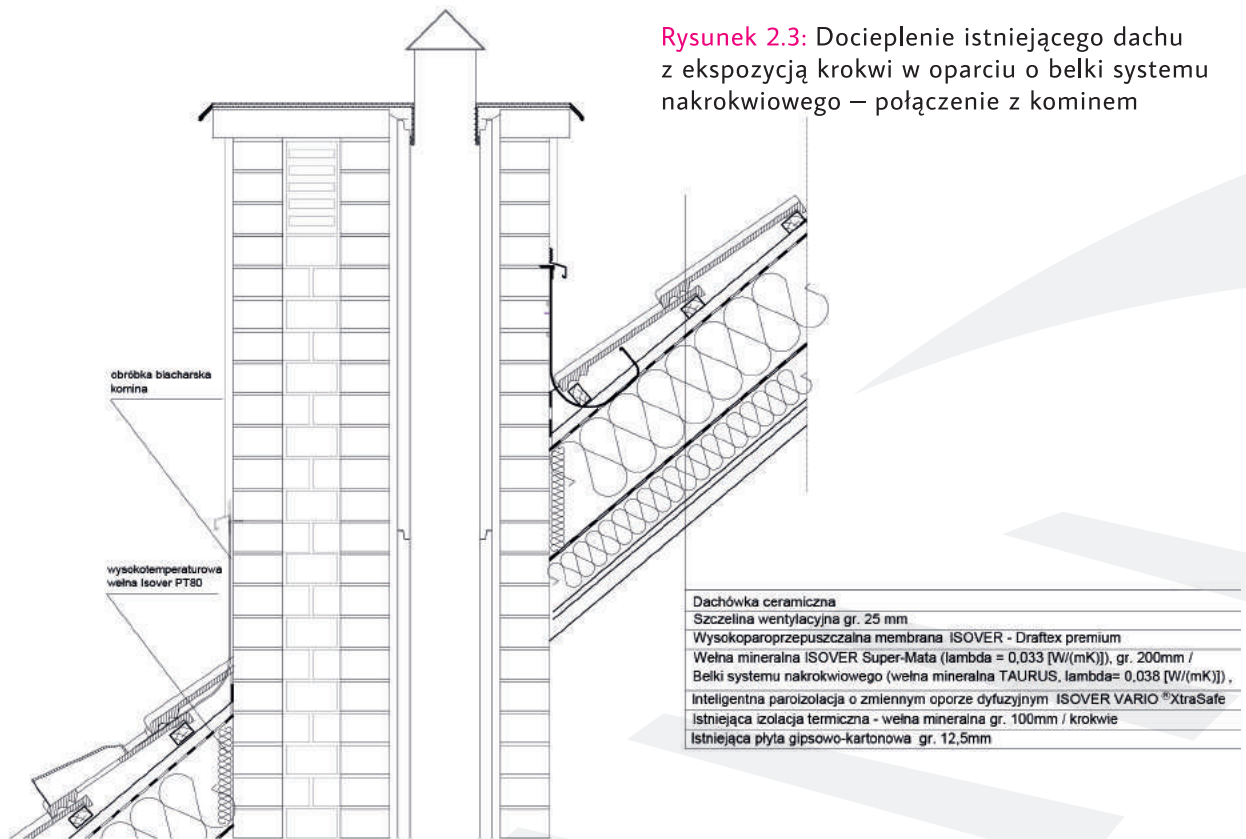
Dachówka ceramiczna
Szczelina wentylacyjna gr. 25 mm
Wysokoparoprzepuszczalna membrana ISOVER - Draftex premium
Wełna mineralna ISOVER Super-Mata ($\lambda = 0,033$ [W/(mK)]), gr. 200mm /
Belki systemu nakrokwiowego (wełna mineralna TAURUS, $\lambda = 0,038$ [W/(mK)]),
Inteligentna paroizolacja o zmiennym oporze dyfuzyjnym ISOVER VARIO [®] XtraSafe
Istniejąca izolacja termiczna - wełna mineralna gr. 100mm / krokwie
Istniejąca płyta gipsowo-kartonowa gr. 12,5mm



Rysunek 2.2: Docieplenie istniejącego dachu z ekspozycją krokwi w oparciu o belki systemu nakrokwiowego – kalenica dachu dwuspadowego

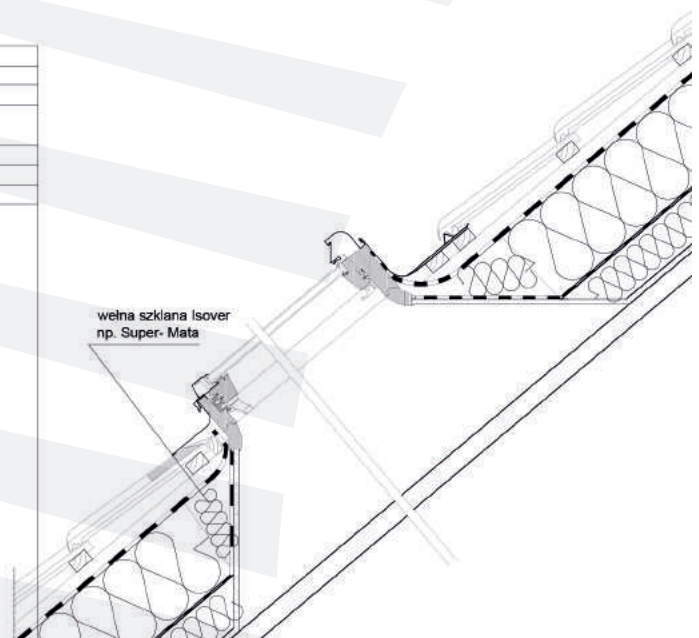


Dachówka ceramiczna
Szczelina wentylacyjna gr. 25 mm
Wysokoparoprzepuszczalna membrana ISOVER - Draftex premium
Wełna mineralna ISOVER Super-Mata ($\lambda = 0,033$ [W/(mK)]), gr. 200mm /
Belki systemu nakrokwiowego (wełna mineralna TAURUS, $\lambda = 0,038$ [W/(mK)]),
Inteligentna paroizolacja o zmiennym oporze dyfuzyjnym ISOVER VARIO [®] XtraSafe
Istniejąca izolacja termiczna - wełna mineralna gr. 100mm / krokwie
Istniejąca płyta gipsowo-kartonowa gr. 12,5mm

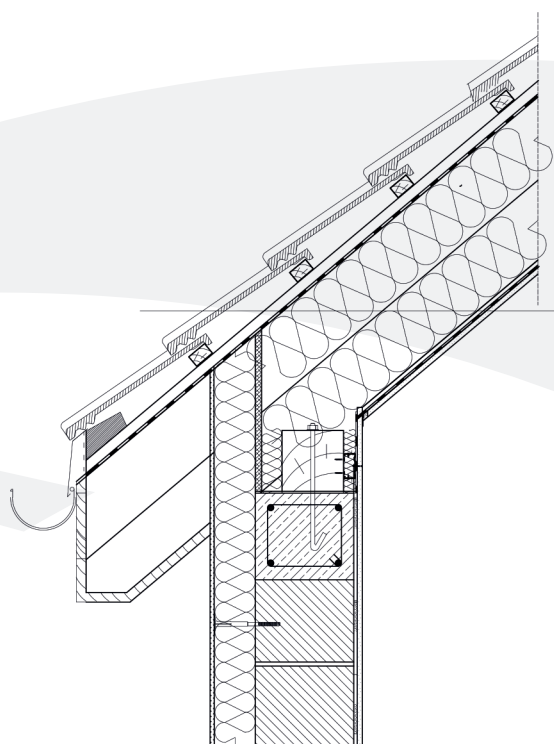


Rysunek 2.4: Docieplenie istniejącego dachu z ekspozycją krokwi w oparciu o belki systemu nakrokwiowego – detal okna połaciowego

Dachówka ceramiczna
Szczelina wentylacyjna gr. 25 mm
Wysokoparoprzepuszczalna membrana ISOVER - Draftex premium
Wełna mineralna ISOVER Super-Mata (lambda = 0,033 [W/(mK)]), gr. 200mm / Belki systemu nakrokwiowego (wełna mineralna TAURUS, lambda= 0,038 [W/(mK)]),
Inteligentna paroizolacja o zmiennym oporze dyfuzyjnym ISOVER VARIO®XtraSafe
Istniejąca izolacja termiczna - wełna mineralna gr. 100mm / krokwie
Istniejąca płyta gipsowo-kartonowa gr. 12,5mm

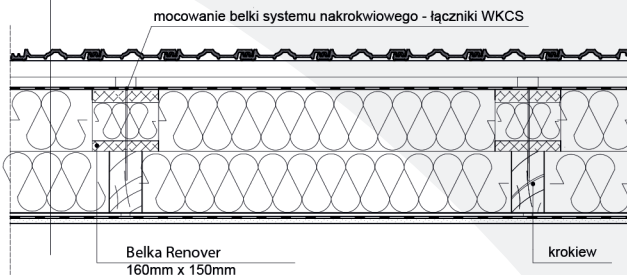


3. Izolacja nakrokwiowa nowego dachu w oparciu o belki systemowe

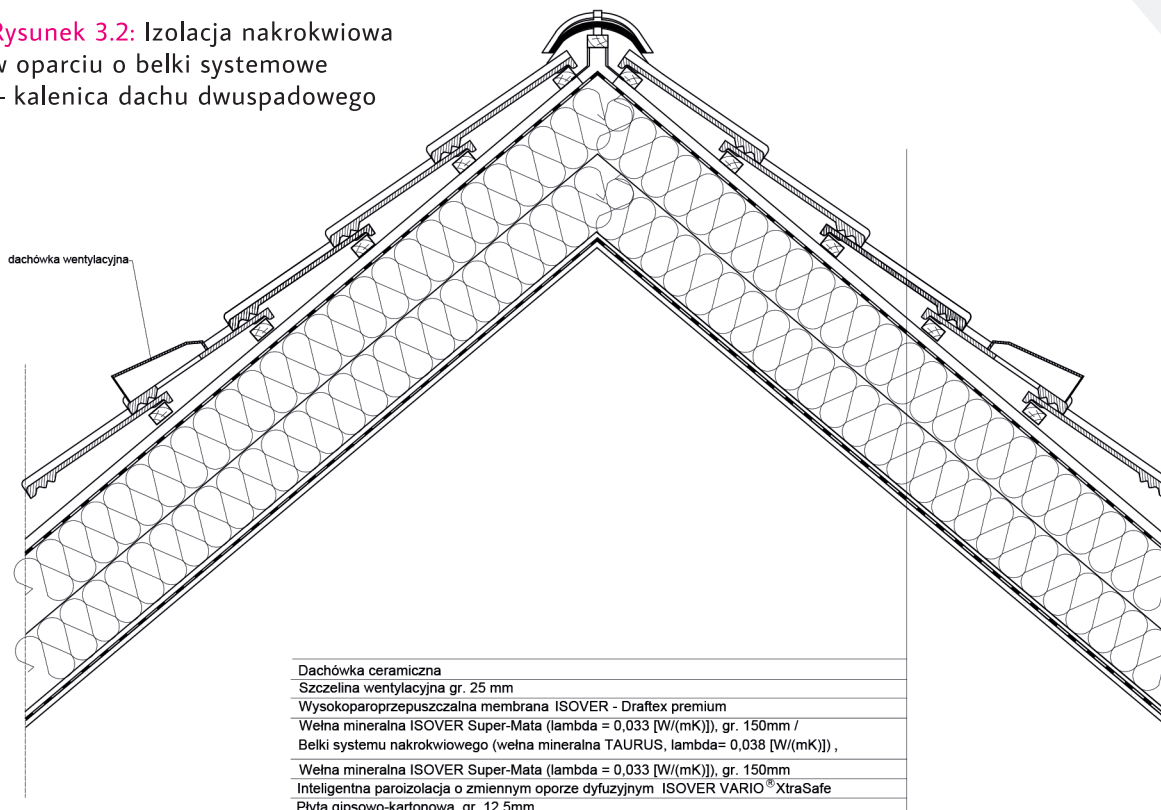


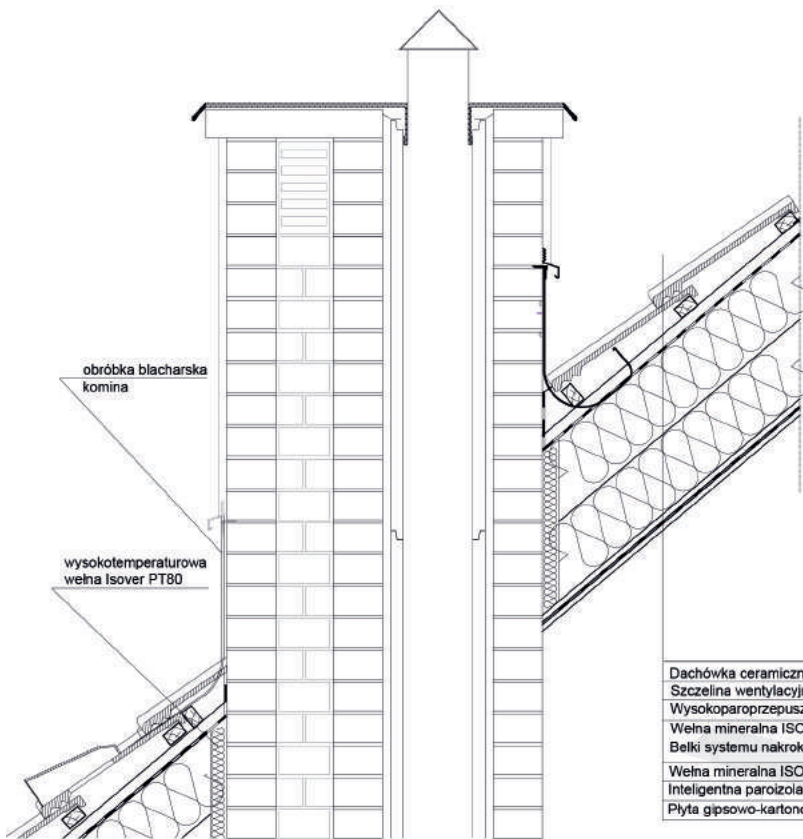
Rysunek 3.1: Izolacja nakrokwiowa w oparciu o belki systemowe – detal okapu

Dachówka ceramiczna
Szczelina wentylacyjna gr. 25 mm
Wysokoparoprzepuszczalna membrana ISOVER - Draftex premium
Wełna mineralna ISOVER Super-Mata (lambda = 0,033 [W/(mK)]), gr. 150mm /
Belki systemu nakrokwiowego (wełna mineralna TAURUS, lambda= 0,038 [W/(mK)]),
Wełna mineralna ISOVER Super-Mata (lambda = 0,033 [W/(mK)]), gr. 150mm
Inteligentna paroizolacja o zmiennym oporze dyfuzyjnym ISOVER VARIO [®] XtraSafe
Płyta gipsowo-kartonowa gr. 12,5mm



Rysunek 3.2: Izolacja nakrokwiowa w oparciu o belki systemowe – kalenica dachu dwuspadowego



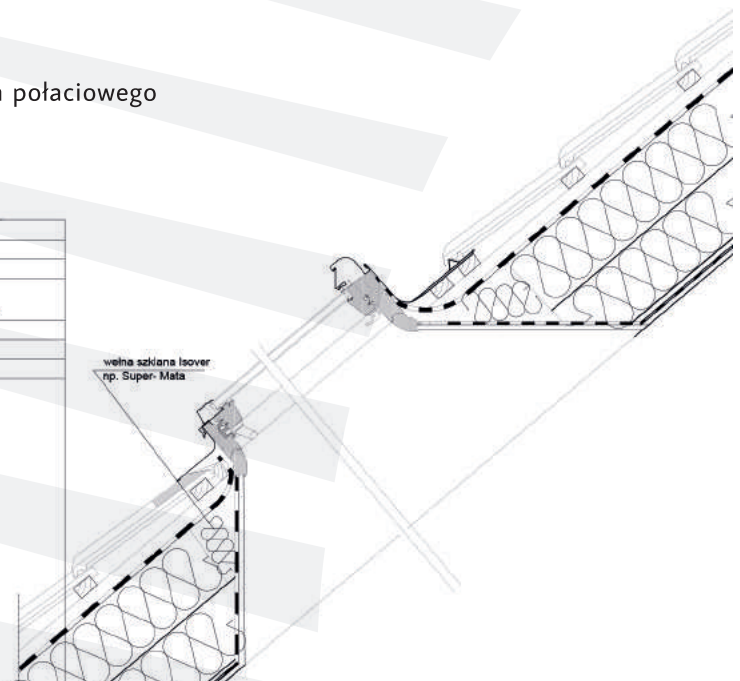


Rysunek 3.3: Izolacja nakrokwiowa w oparciu o belki systemowe – połączenie z kominem

Dachówka ceramiczna
Szczelina wentylacyjna gr. 25 mm
Wysokoparoprzepuszczalna membrana ISOVER - Draftex premium
Wełna mineralna ISOVER Super-Mata (lambda = 0,033 [W/(mK)], gr. 150mm /
Belki systemu nakrokwiowego (wełna mineralna TAURUS, lambda= 0,038 [W/(mK)] ,
Wełna mineralna ISOVER Super-Mata (lambda = 0,033 [W/(mK)]), gr. 150mm
Inteligentna paroz izolacja o zmiennym oporze dyfuzyjnym ISOVER VARIO [®] XtraSafe
Płyta gipsowo-kartonowa gr. 12,5mm

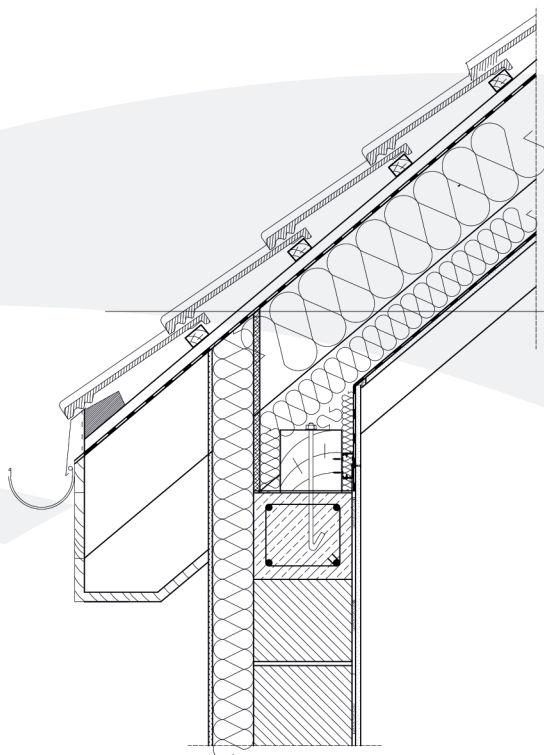
Rysunek 3.4: Izolacja nakrokwiowa w oparciu o belki systemowe – detal okna połaciowego

Dachówka ceramiczna
Szczelina wentylacyjna gr. 25 mm
Wysokoparoprzepuszczalna membrana ISOVER - Draftex premium
Wełna mineralna ISOVER Super-Mata (lambda = 0,033 [W/(mK)], gr. 150mm /
Belki systemu nakrokwiowego (wełna mineralna TAURUS, lambda= 0,038 [W/(mK)] ,
Wełna mineralna ISOVER Super-Mata (lambda = 0,033 [W/(mK)]), gr. 150mm
Inteligentna paroz izolacja o zmiennym oporze dyfuzyjnym ISOVER VARIO [®] XtraSafe
Płyta gipsowo-kartonowa gr. 12,5mm



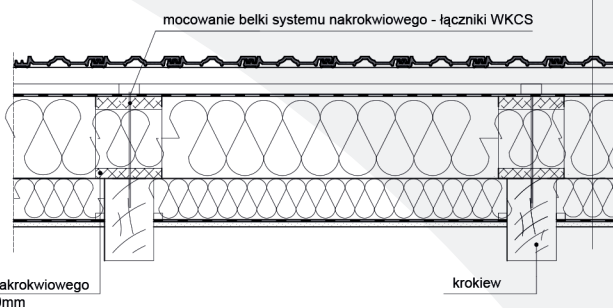


4. Izolacja nakrokwiowa nowego dachu z ekspozycją w oparciu o belki Renover



Rysunek 4.1: Izolacja nakrokwiowa w oparciu o belki systemowe, dach z ekspozycją krokwi – detal okapu

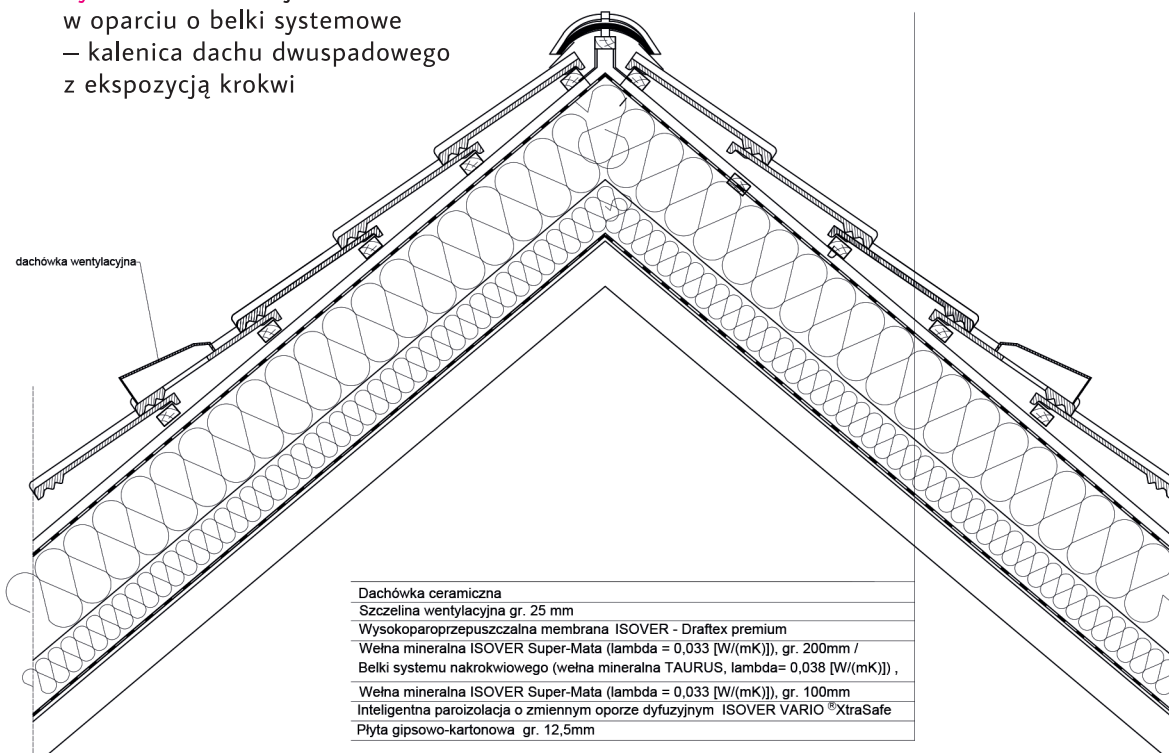
Dachówka ceramiczna
Szczelina wentylacyjna gr. 25 mm
Wysokoparoprzepuszczalna membrana ISOVER - Draftex premium
Wełna mineralna ISOVER Super-Mata (lambda = 0,033 [W/(mK)]), gr. 200mm /
Belki systemu nakrokwiowego (wełna mineralna TAURUS, lambda= 0,038 [W/(mK)]),
Wełna mineralna ISOVER Super-Mata (lambda = 0,033 [W/(mK)]), gr. 100mm
Inteligentna paroizolacja o zmiennym oporze dyfuzyjnym ISOVER VARIO®XtraSafe
Płyta gipsowo-kartonowa gr. 12,5mm



Belka systemu nakrokwiowego
200mm x 150mm

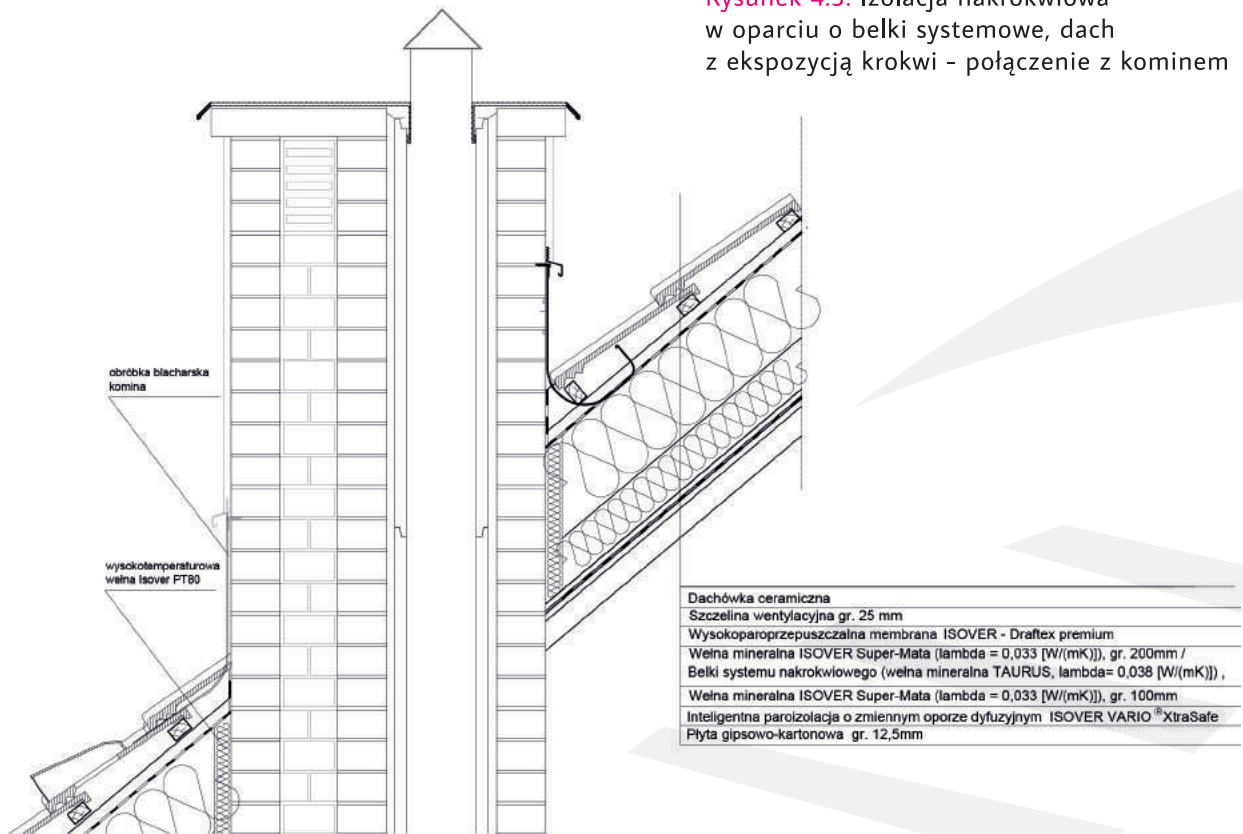
krokiew

Rysunek 4.2: Izolacja nakrokwiowa w oparciu o belki systemowe – kalenica dachu dwuspadowego z ekspozycją krokwi



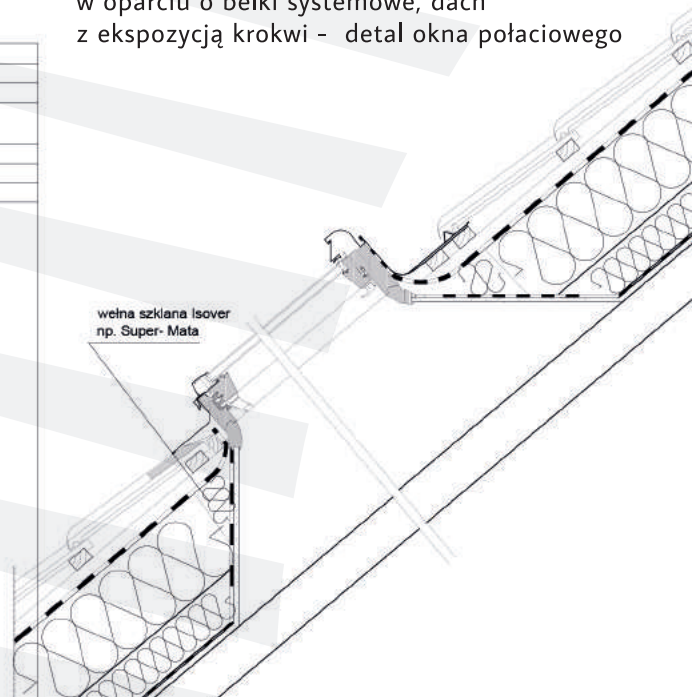
Dachówka ceramiczna
Szczelina wentylacyjna gr. 25 mm
Wysokoparoprzepuszczalna membrana ISOVER - Draftex premium
Wełna mineralna ISOVER Super-Mata (lambda = 0,033 [W/(mK)]), gr. 200mm /
Belki systemu nakrokwiowego (wełna mineralna TAURUS, lambda= 0,038 [W/(mK)]),
Wełna mineralna ISOVER Super-Mata (lambda = 0,033 [W/(mK)]), gr. 100mm
Inteligentna paroizolacja o zmiennym oporze dyfuzyjnym ISOVER VARIO®XtraSafe
Płyta gipsowo-kartonowa gr. 12,5mm

Rysunek 4.3: Izolacja nakrokwiowa w oparciu o belki systemowe, dach z ekspozycją krokwi - połączenie z kominem



Rysunek 4.3: Izolacja nakrokwiowa w oparciu o belki systemowe, dach z ekspozycją krokwi - detal okna połaciowego

Dachówka ceramiczna
Szczelina wentylacyjna gr. 25 mm
Wysokoparoprzepuszczalna membrana ISOVER - Draflex premium
Wełna mineralna ISOVER Super-Mata ($\lambda = 0,033$ [W/(mK)]), gr. 200mm /
Belki systemu nakrokwiowego (wełna mineralna TAURUS, $\lambda = 0,038$ [W/(mK)]),
Wełna mineralna ISOVER Super-Mata ($\lambda = 0,033$ [W/(mK)]), gr. 100mm
Inteligentna paroizolacja o zmiennym oporze dyfuzyjnym ISOVER VARIO®XtraSafe
Płyta gipsowo-kartonowa gr. 12,5mm





9. Wymagania BHP

Zespoły montażowe powinny być wyszkolone w zakresie eksploatacji urządzeń transportu pionowego i pracy na rusztowaniach. Pracownicy powinni posiadać aktualne badania uwzględniające możliwość pracy na wysokości oraz winni odbyć szkolenie ogólne BHP i instruktaż stanowis-

kowy na stanowisku pracy. Przed przystąpieniem do prac należy zapoznać się z informacjami zawartymi na opakowaniach wyrobów budowlanych, zgodnie z zawartymi na opakowaniach zaleceniami stosować środki ochrony osobistej.

10. Podstawy prawne

10.1. Ustawy, które należy uwzględnić przy renowacji dachu skośnego z izolacją nakropkowaną lub wykonaniu izolacji nakropkowanej w nowo wznoszonym budynku

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).

10.2. Rozporządzenia, które należy uwzględnić przy renowacji dachu skośnego z izolacją nakropkowaną lub wykonaniu izolacji nakropkowanej w nowo wznoszonym budynku

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zmianami).

Jeden z testów dachu. Obciążenie dachu wielokrotnie przekraczające normowe (każdy z worków waży ponad 600 kg).



Dlaczego ISOVER?

NAJLEPSZA IZOLACJA



ISOVER Multimax 30 o współczynniku $\lambda_D=0,030$ jest najskuteczniejszym materiałem izolacyjnym wśród wełen mineralnych.

7-KROTNA KOMPRESJA



To oszczędność podczas transportu na plac budowy. Wełna na przeciętny dach* zajmuje 6,50 m³ i zmieści się do zwykłego pojazdu dostawczego.

* Dach o pow. 150 m² ocieplony 2 warstwami Uni-Maty 150 o łącznej grubości 300 mm.

ENERGOOSZCZĘDNOŚĆ



Wełna mineralna ISOVER to wymierne oszczędności w kosztach ogrzewania.

EKOLOGIA



Wełna szklana powstaje w 70% z pochodzącej z recyklingu stłuczki szklanej.

ROZWIĄZANIA PRZYSZŁOŚCI



ISOVER Multi-Comfort to dom przyjazny użytkownikowi, gwarantujący m.in. komfort termiczny, odpowiedni mikroklimat oraz ochronę przed hałasem.

WYSOKA JAKOŚĆ ISOVER



Polskie produkty zostały uhonorowane godłem „Teraz Polska” – wyróżnikiem wyrobów najwyższej jakości, który może stać się wzorem dla innych.

Saint-Gobain Construction Products Polska Sp. z o.o.
44-100 Gliwice, ul. Okrężna 16

Biuro Doradztwa Technicznego ISOVER: 800 163 121
konsultanci.isover@saint-gobain.com

isover.pl



najlepszeizolacje.pl



multi-comfort.pl





Spis treści

1. Wprowadzenie	str. 3
2. Komponenty rozwiązania	str. 5
3. Obliczenia konstrukcyjne systemu	str. 7
4. Narzędzia, sprzęt i urządzenia	str. 10
5. Montaż systemu bezpośrednio na krokwiach	str. 10
6. Montaż systemu na pełnym deskowaniu	str. 13
7. Montaż systemu – część wspólna dla obu rozwiązań	str. 13
8. Montaż systemu RENOVER opartego na specjalnie przygotowanych belkach	str. 17
9. Wymagania BHP	str. 29
10. Podstawy prawne	str. 29





Saint-Gobain Construction Products Polska Sp. z o.o.
44-100 Gliwice, ul. Okrężna 16
tel. +48 (32) 33 96 300
fax +48 (32) 33 96 444

Biuro Doradztwa Technicznego: 800 163 121
konsultanci.isover@saint-gobain.com

www.isover.pl
www.najlepszeizolacje.pl
www.multi-comfort.pl



Centrala KLIMAS Sp. z o.o.
ul. Wincentego Witosa 135/137
Kuźnica Kiedrzyńska
42-233 Mykanów

tel. +48 (34) 377 71 00
fax +48 (34) 328 01 73
doradztwo techniczne
+48 694 490 435
office@wkręt-met.com
sekretariat@wkręt-met.com

