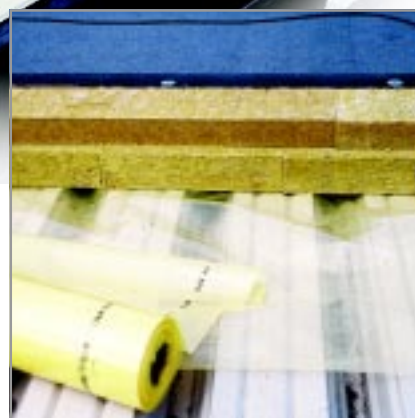
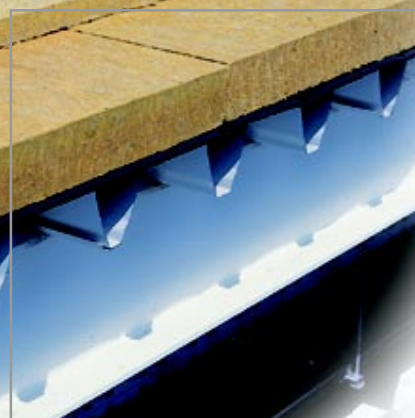
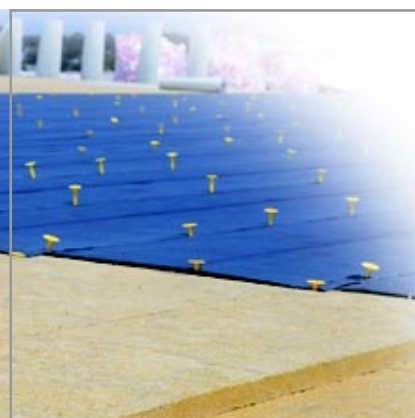
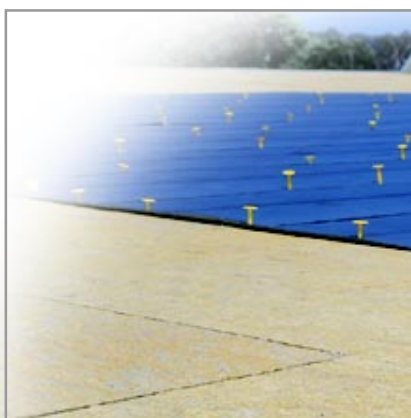


Izolacje dachów płaskich

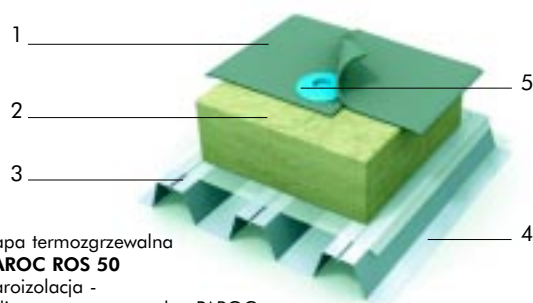


SPIS TREŚCI

1. Dachy - podział	3
2. Ochrona - zagrożenia - zabezpieczenia	4
3. Właściwości płyt dachowych	5
4. Systemy Paroc do izolacji dachów płaskich	6
5. Układanie warstw izolacji	7
6. System zamknięty izolacji dwuwarstwowej	8
7. System wentylowany izolacji dwuwarstwowej PAROC AIR z użyciem płyt PAROC ROS 30g i PAROC ROB 60t	10
8. Zalety systemu wentylowanego PAROC AIR	11
9. Praktyczne informacje wskazówki dotyczące stosowania płyt dachowych PAROC	13
10. Dachy płaskie - szczegóły konstrukcyjne	16
11. Karty informacyjne produktów	19



1. Dachy - podział



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

rys. 1

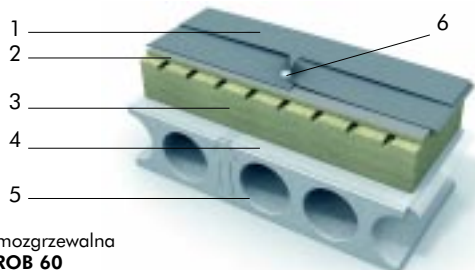
Termoizolacja stropodachu niewentylowanego



1. papa termozgrzewalna
2. **PAROC ROB 60** lub **PAROC ROS 50**
3. **PAROC ROS 30** lub **PAROC ROS 40**
4. paroizolacja - folia paroprzepuszczalna PAROC
5. blacha trapezowa
6. łącznik mechaniczny

rys. 2

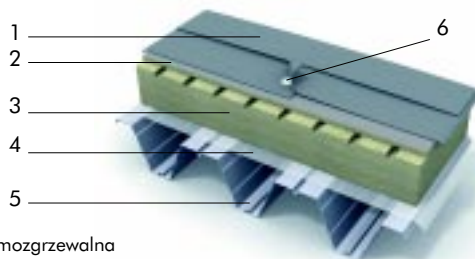
Dwuwarstwowa termoizolacja stropodachu niewentylowanego



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

rys. 3

Dwuwarstwowa termoizolacja stropodachu wentylowanego



1. papa termozgrzewalna
2. **PAROC ROB 60**
3. **PAROC ROS 30g**
4. paroizolacja
5. blacha trapezowa
6. łącznik mechaniczny

rys. 4

Dwuwarstwowa termoizolacja stropodachu wentylowanego

STROPODACHY

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

Prawidłowo wykonane stropodachy powinny chronić pomieszczenie przed:

- opadami atmosferycznymi,
- zbyt dużym nagraniem przez promienie słoneczne,
- utratą ciepła,
- uszkodzeniami mechanicznymi wynikającymi z eksploatacji (konserwacje, naprawy),
- powinny być dostatecznie wytrzymałe na obciążenia śniegu i wiatru.

Stropodachy dzielą się na ocieplane i nieocieplane.

STROPODACHY NIEOCIEPLANE

składają się z konstrukcji nośnej i pokrycia zabezpieczającego przed opadami atmosferycznymi. Stosuje się je zwykle w wiatlach i magazynach, w których temperatura wewnętrzna nie ma istotnego znaczenia.

STROPODACHY OCIEPLANE

stosuje się w budynkach mieszkalnych, biurowcach, budynkach gospodarczych, magazynach, jak również innych budynkach, w których istnieje konieczność utrzymania stałej temperatury powietrza (zarówno dodatniej jak i ujemnej).

Stropodachy ocieplane dzielą się na:

- niewentylowane - pełne,
- odpowietrzane,
- dwudzielne,
- wentylowane.

■ STROPODACHY NIEWENTYLOWANE - PEŁNE

składają się z przylegających do siebie trzech warstw: nośnej, izolacyjnej i pokrycia, bez szczeliny powietrznej między izolacją a pokryciem dachu płaskiego.

■ STROPODACHY ODPOWIEETRZANE

z zastosowaniem izolacji wentylowanej pod pokryciem papowym, w warstwie ocieplającej, wykonane są wąskie kanaliki (15 mm - 20 mm) umożliwiające usunięcie powietrza, pary wodnej i tym samym zapobiegają powstawaniu pęcherzy pod papą i zawilgoceniu termoizolacji.

■ STROPODACHY DWUDZIELNE

to konstrukcja składająca się z dwóch podstawowych elementów:

- pokrycia dachowego,
- stropu ocieplonego przedzielonego przestrzenią wentylowaną poddasza nieużytkowego.

■ STROPODACHY WENTYLOWANE

to konstrukcje bez poddasza, składające się z przylegających do siebie czterech warstw: konstrukcyjnej, izolacyjnej, powietrznej, pokrycia dachowego, w których zastosowano pod warstwą pokrycia wentylację w postaci szczelin powietrznych.

2. Ochrona - zagrożenia - zabezpieczenia

POCHRONA

PAROC POLSKA sp. z o.o. oferuje bogaty asortyment produktów izolacyjnych mających różne zastosowanie w budownictwie. Produkty oferowane przez PAROC POLSKA sp. z o.o. zaspokajają potrzeby klientów w zakresie izolacji odpornej na ciepło, zimno, ogień i dźwięk. Jedną z grup produktów oferowanych przez firmę PAROC są płyty z przeznaczeniem do izolacji termicznej i akustycznej systemów jedno- i dwuwarstwowych dachu oraz ochrony ogniowej. Prawidłowo wykonana warstwa izolacji dachu płaskiego zapobiega kondensacji pary wodnej na powierzchni elementów konstrukcyjnych, tłumi hałas, tworzy warstwę ochronną - przeciwogniową.

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

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

ZAGROŻENIA

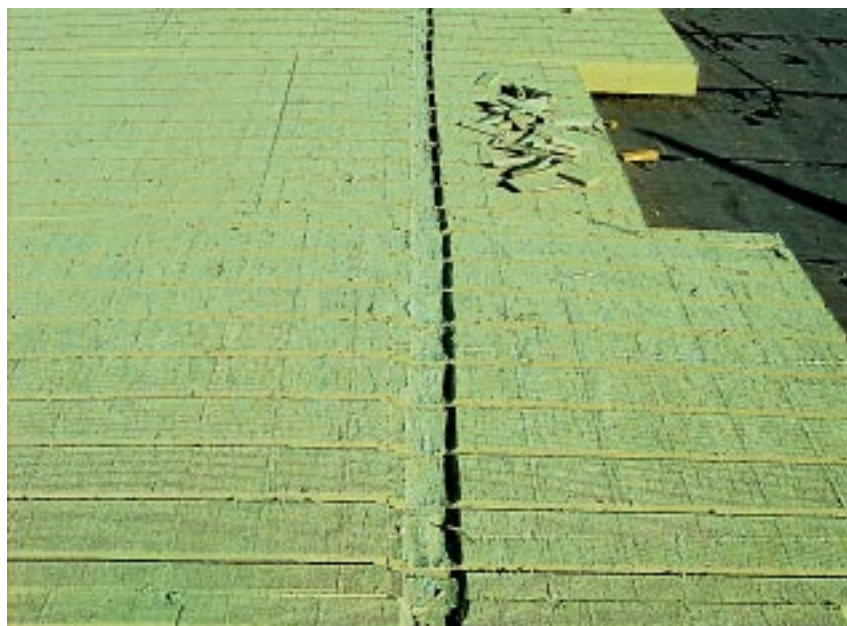
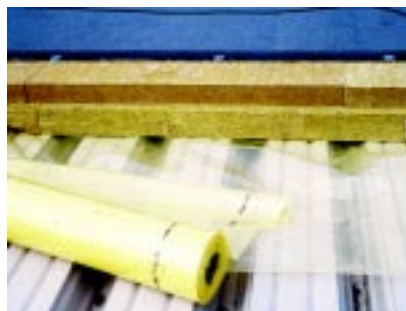
- Klimatyczne:
deszcz, śnieg, wiatr,
promieniowanie UV,
temperatura +70°C - 30°C.
- Mechaniczne:
obciążenia wiatrem,
obciążenia śniegiem,
uszkodzenia mechaniczne powstałe w czasie eksploatacji.
- Biologiczne:
wilgoć, pleśń, mikroorganizmy.
- Chemiczne:
zanieczyszczenia atmosfery (pyły, kwaśne deszcze itp.).
- Pożarowe:
siły natury, zdarzenia losowe.

ZABEZPIECZENIA

Zabezpieczenie połaci dachowej dachu płaskiego przed zagrożeniami osiąga się przez wykonanie:

- szczelnej, ciągłej warstwy wodoszczelnej,
- izolacji termicznej z materiałów o dużej wytrzymałości mechanicznej,
- prawidłowo ułożonej warstwy izolacji termicznej, bez mostków termicznych,
- izolacji termicznej i akustycznej mocowanej zgodnie z wymogami projektu (przez klejenie, łączniki mechaniczne),
- prawidłowych spadków i odwodnień.

Stosując izolację oraz folie paroizolacyjne, zabezpieczamy warstwę izolacji termicznej wykonanej z płyt PAROC przed zawilgoceniem. Hydrofobizacja produktów PAROC umożliwia montaż izolacji przy niekorzystnych warunkach atmosferycznych. Jednak, w takiej sytuacji, najlepszym rozwiązaniem jest stosowanie płyt rowkowanych PAROC ROS 30g. Stosując pokrycia chroniące przed zapłonem i niepalne produkty PAROC stworzymy z połaci dachowej warstwę przeciwogniową.



3. Właściwości płyt dachowych



OKREŚLENIE WARTOŚCI

Współczynnik przewodzenia ciepła λ

Właściwości ciepłochłonne materiału określa współczynnik przewodzenia ciepła λ , a jego jednostka jest $W/m \cdot K$

Opór cieplny R

Opór cieplny R jest odwrotnością współczynnika przenikania ciepła, a jego jednostką jest $m^2 \cdot K/W$

Współczynnik przenikania ciepła U

Własności termoizolacyjne przegród charakteryzuje współczynnik przenikania ciepła U , a jego jednostką jest $W/m^2 \cdot K$

OKREŚLENIE WARTOŚCI OPORU CIEPLNEGO dla każdej warstwy jednorodnej.

Algorytm określenia wymaganego WSPÓŁCZYNNIKA PRZENIKANIA CIEPŁA U dla typowej konstrukcji dachu płaskiego przedstawia się następująco:

OKREŚLENIE OPORU CIEPLNEGO R PRZEGRODY

$$R = \frac{d}{\lambda} \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right]$$

Gdzie:

- d - jest projektowanym wymiarem grubości przegrody lub warstwy [m]
- λ - jest obliczeniowym współczynnikiem przewodzenia ciepła dla danego materiału $W/m \cdot K$

OKREŚLENIE OPORU CIEPLNEGO R PRZEGRODY ZŁOŻONEJ Z WARSTW JEDNORODNYCH

$$R = \sum R_m \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right]$$

Gdzie:

R_m - jest oporem cieplnym warstwy materiału z numerem m , obliczonym wg wzoru

OKREŚLENIE WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKA U :

$$U = U_0 + \Delta U_0$$

$$R_T = R_{si} + R + R_{se}$$

$$U_0 = \frac{1}{R_T}$$

$$\Delta U_0 = 0$$

Gdzie:

U_0 - jest obliczeniowym współczynnikiem przenikania ciepła, przegród bez mostów termicznych

ΔU_0 - jest poprawką do współczynnika U_0 , wyrażającą wpływ mostków termicznych

R_T - całkowity opór termiczny przegrody

R_{si} - jest oporem przejmowania ciepła na wewnętrznej powierzchni przegrody

R_{se} - jest oporem przejmowania ciepła na zewnętrznej powierzchni przegrody

R_{si} i R_{se} zgodnie z normą PN-ISO6946 (kierunek strumienia ciepłego w górę):

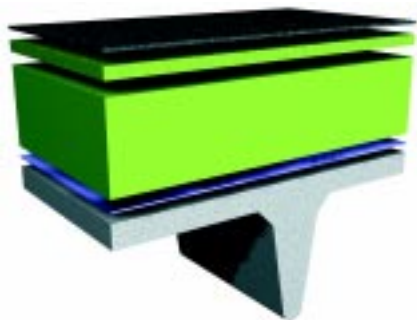
$$R_{se} = 0,04 \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right]$$

$$R_{si} = 0,10 \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right]$$

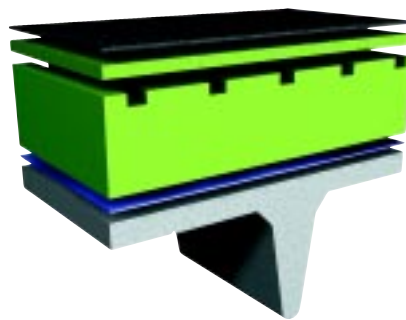
4. Systemy PAROC do izolacji dachów płaskich

▤ System dwuwarstwowy

W zależności od funkcji stosowanych produktów **PAROC**, dachy w układzie dwuwarstwowej termoizolacji dzielą się na dwa główne systemy:



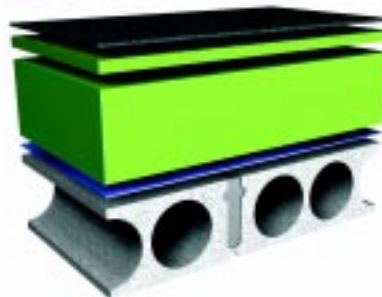
- system **zamknięty** izolacji dwuwarstwowej



- system **wentylowany** izolacji dwuwarstwowej
(spodnia warstwa termoizolacji z rowkami)

System zamknięty

1. System dwuwarstwowy zamknięty w układzie płyt:
warstwa wierzchnia: **PAROC ROB 60**
warstwa spodnia **PAROC ROS 30**

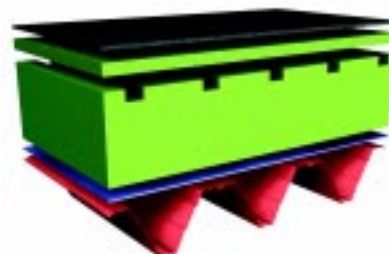


2. System dwuwarstwowy zamknięty w układzie płyt:
warstwa wierzchnia: **PAROC ROS 50**
warstwa spodnia **PAROC ROS 40**

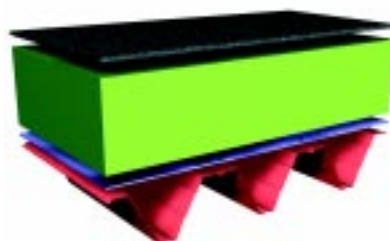


System wentylowany

3. System wentylowany w układzie płyt:
warstwa wierzchnia: **PAROC ROB 60**
warstwa spodnia **PAROC ROS 30g**



▤ System jednowarstwowy



System jednowarstwowy z zastosowaniem
PAROC ROS 50

5. Układanie warstw izolacji

DOBÓR GRUBOŚCI PŁYT DACHOWYCH dla systemów PAROC jedno- i dwuwarstwowego.

Poniżej zaprezentowane są wyniki obliczeń i wykres zależności między grubościami produktów **PAROC** a współczynnikiem przenikania ciepła U_0 dla systemu zamkniętego i wentylowanego. W obliczeniach przyjęto normowe wartości oporów dla kierunku przepływu strumienia ciepłego w górę, które wynoszą:

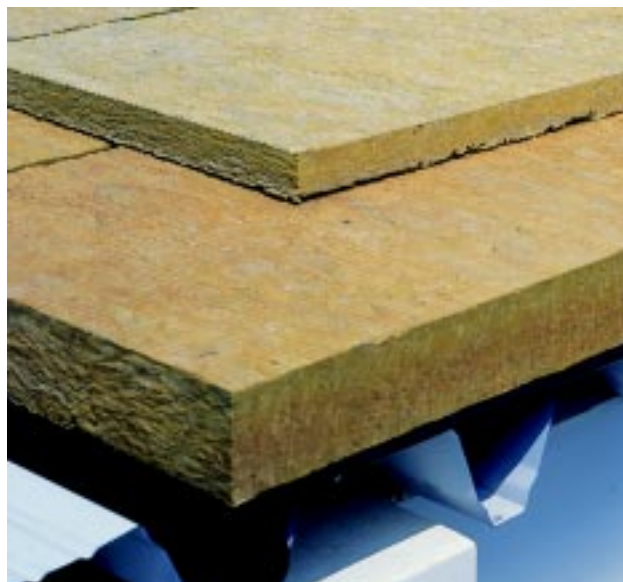
$$R_{Si} = 0,10 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

$$R_{Se} = 0,04 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

PAROC ROS 50	PAROC ROS 40	całkowita grubość izolacji	UKŁAD DWUWARSTWOWY NA BLASZE TRAPEZOWEJ PAROC ROS 50 + PAROC ROS 40	PAROC ROB 60	PAROC ROS 30 (g)	całkowita grubość izolacji	UKŁAD DWUWARSTWOWY NA BLASZE TRAPEZOWEJ PAROC ROB 60 + PAROC ROS 30 (g)
[mm]	[mm]	[mm]	U [W/m²K]	[mm]	[mm]	[mm]	U [W/m²K]
40	60	100	0,36	20	60	80	0,43
40	80	120	0,30	20	70	90	0,38
60	80	140	0,26	20	80	100	0,35
40	110	150	0,24	20	90	110	0,32
40	120	160	0,23	20	100	120	0,29
40	140	180	0,20	20	110	130	0,27
70	120	190	0,19	20	120	140	0,25
40	160	200	0,18	20	130	150	0,23
40	180	220	0,17	20	140	160	0,22
40	200	240	0,15	20	150	170	0,21
50	200	250	0,15	20	160	180	0,20
40	260	300	0,12	20	180	200	0,18

Wartości współczynnika przenikania ciepła U (W/m²K) dla układu jednowarstwowego PAROC ROS 50

PAROC ROS 50	UKŁAD JEDNOWARSTWOWY NA BLASZE TRAPEZOWEJ PAROC ROS 50
[mm]	U [W/m²K]
80	0,45
100	0,36
120	0,30
150	0,24
180	0,21
200	0,19



6. System zamknięty izolacji dwuwarstwowej

System dwuwarstwowy zamknięty jest najpopularniejszym systemem izolacji dachów płaskich. System ten może być stosowany do izolacji termicznej i akustycznej stropodachów niewentylowanych o konstrukcji betonowej, stalowej lub drewnianej pod bez pośrednie powłokowe pokrycie dachowe. Płyta spodnia posiada doskonały współczynnik przewodzenia ciepła λ , stąd też głównie peł-

ni funkcję izolacji termicznej. Natomiast płyta wierzchnia, posiadająca wyższą odporność na ściskanie i na rozciąganie, równomiernie rozkłada obciążenia punktowe. Dzięki tym zaletom płyta wierzchnia utrzymuje właściwości mechaniczne dachu płaskiego - chroni dach przed uszkodzeniami w trakcie jego eksploatacji.

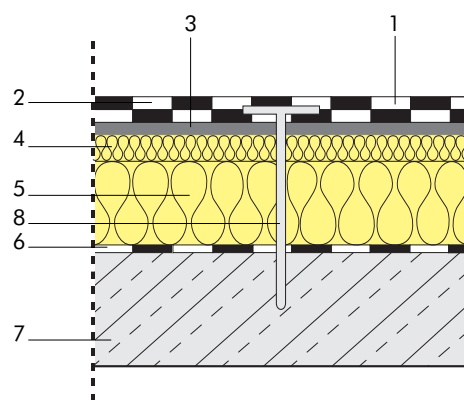
UKŁADANIE WARSTW TERMOIZOLACYJNYCH

Przykłady montażu płyt dachowych **PAROC** w systemie dwuwarstwowym zamkniętym do podłoża (blacha trapez, beton lub drewno) przy użyciu łączników mechanicznych.

1. papa termozgrzewalna
2. papa podkładowa
3. bitumiczna masa klejąca
4. **PAROC ROB 60**
5. **PAROC ROS 30**
6. paroizolacja
7. stropodach betonowy
8. łącznik mechaniczny

rys. 5

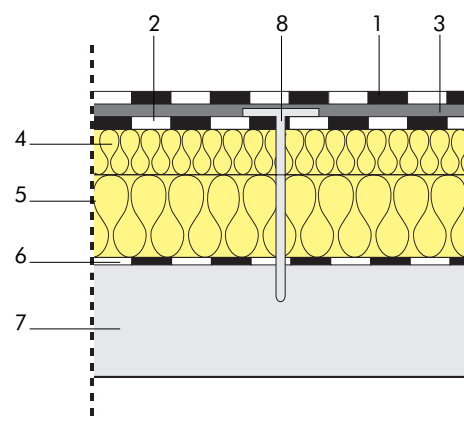
Układanie warstw izolacji na podłożu betonowym



1. papa termozgrzewalna
2. papa podkładowa
3. bitumiczna masa klejąca
4. **PAROC ROS 50**
5. **PAROC ROS 40**
6. paroizolacja
7. podłoże z blachy trapezowej lub betonu
8. łącznik mechaniczny

rys. 6

Układanie warstw izolacji na podłożu z blachy trapezowej

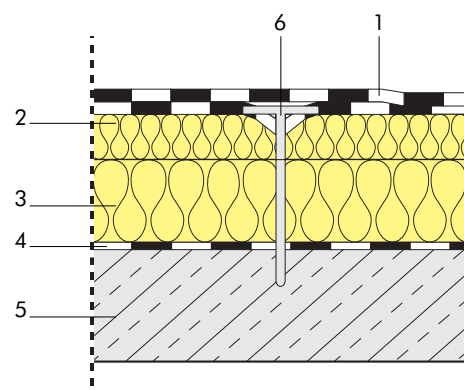


1. papa termozgrzewalna
2. **PAROC ROS 50**
3. **PAROC ROS 40**
4. paroizolacja
5. podłoże z blachy trapezowej lub betonu
6. łącznik metalowy



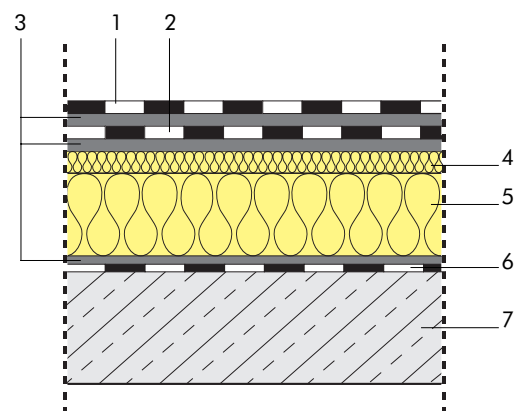
rys. 7

Układanie warstw izolacji na podłożu betonowym



UKŁADANIE WARSTW IZOLACYJNYCH

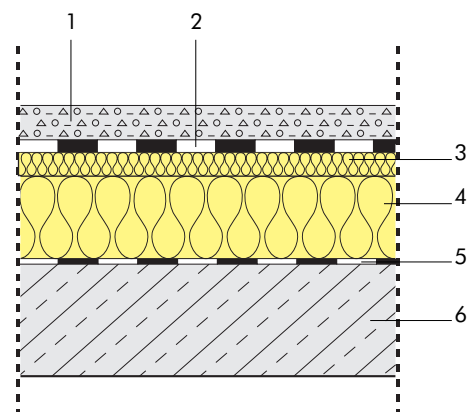
1. papa termozgrzewalna
2. papa podkładowa
3. masa bitumiczna
4. **PAROC ROB 60**
5. **PAROC ROS 30**
6. papa bitumiczna
7. podłoże z blachy trapezowej, betonu



rys. 8

Płyty dachowe PAROC połączone z podłożem dachowym przy użyciu masy klejącej

1. obciążenie - bloczki betonowe, żwir
2. papa podkładowa
3. **PAROC ROB 60**
4. **PAROC ROS 30**
5. paroizolacja
6. podłoże z blachy trapezowej, betonu



rys. 9

Płyty dachowe PAROC ułożone swobodnie na paroizolacji nie przytwierdzonej do podłoża dachowego



7. System wentylowany

izolacji dwuwarstwowej PAROC AIR

z użyciem płyt PAROC ROS 30g i PAROC ROB 60

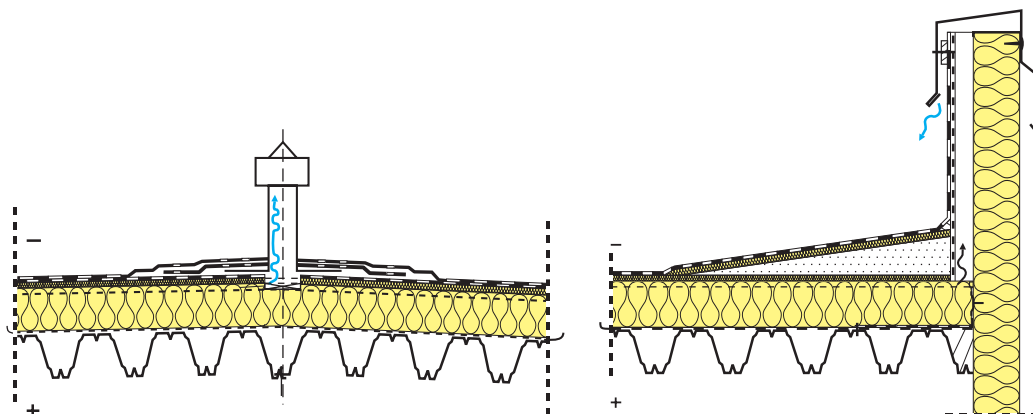
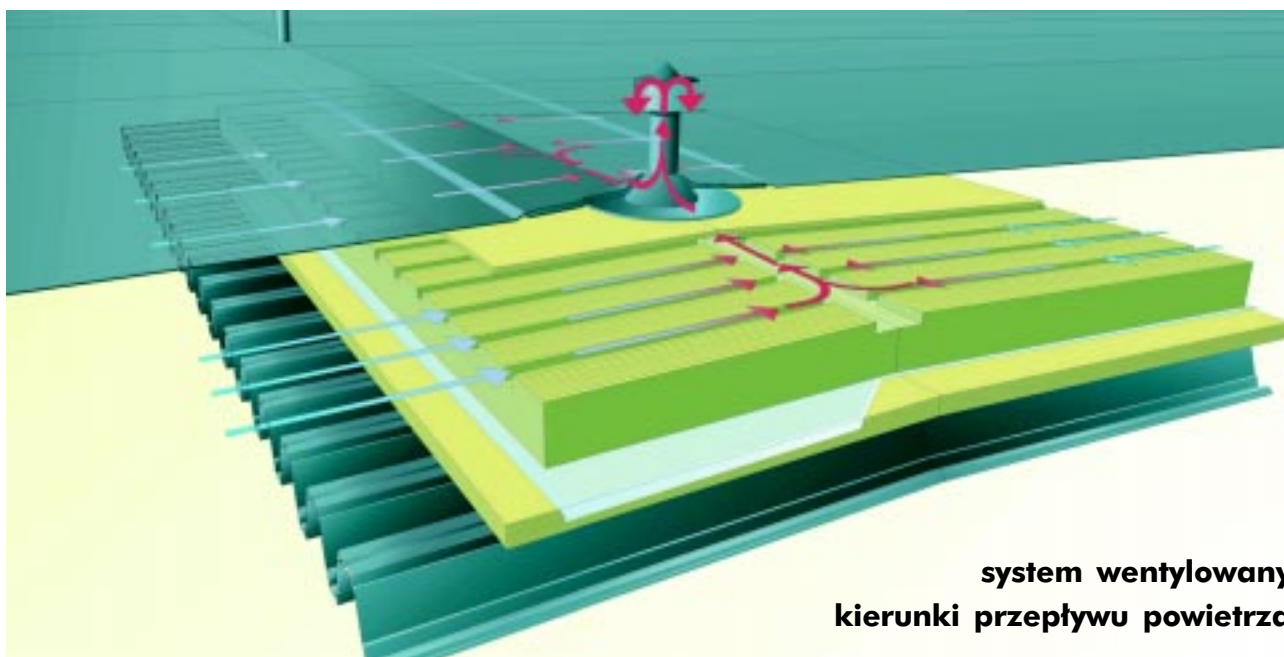
System izolacji wentylowanej to **nowatorskie rozwiązanie** proponowane przez firmę PAROC, oparte na samoczynnym usuwaniu wilgoci z dachu płaskiego. W konstrukcji dachowej nie wolno dopuścić do trwałego gromadzenia się wilgoci, gdyż to naraziło by na szwank solidność całej konstrukcji. Zwykle wilgoć budowlana wysycha do zrównoważonego poziomu w czasie jednego sezonu grzewczego lub sezonu letniego.

Podczas trwania budowy nadmiar wilgoci znajdującej się w materiałach, a także deszcz i śnieg mogą przenikać do konstrukcji dachowej. Wełna mineralna PAROC odznacza się doskonałą przepuszczalnością pary wodnej skutecznie odprowadzając wilgoć na zewnątrz powierzchni izolacji. W pewnych warunkach gdy budowa prowadzona jest w okresie jesieni i zimy lub w obiektach w których w trak-

cie eksploatacji występować będzie wysoka wilgotność powietrza, istnieje niebezpieczeństwo przeniknięcia wilgoci do konstrukcji. W takich przypadkach zalecamy **system izolacji wentylowanych** PAROC, który gwarantuje usunięcie każdej szkodliwej wilgoci.

Nagromadzona wilgoć różnego pochodzenia w najgorszym przypadku wynosi 10-20 mm/m² (tzn. 10-20% objętości), w zależności od grubości termoizolacji. Izolacyjność cieplna oraz wytrzymałość konstrukcji zostanie osłabiona, gdy dopuści się do pozostawienia wody na górnej warstwie podłoża, nawet jeśli będzie to dotyczyć tylko okolicy kosa dachu czy wylotów dachowych.

Głównym zadaniem systemu wentylowanego jest osuszanie struktur górnej warstwy podłoża i zapobieganie szkodliwym następstwom gromadzenia się wilgoci.



rys. 10
Przykłady wentylacji dachu - kierunki przepływu powietrza

8. Zalety systemu wentylowanego PAROC AIR

PAROC AIR to unikalny system wentylacji dachów płaskich. Oznacza on przełom w optymalnym projektowaniu konstrukcji dachowych. System **PAROC AIR** został gruntownie przetestowany w Finlandii, gdzie jest już w sprzedaży od ponad 15 lat. VTT, fiński odpowiednik Instytutu Techniki Budowlanej sprawdził i wyraził dobrą opinię o pozytywnych efektach działania systemu. Obecnie większość dachów płaskich jest izolowana systemem **PAROC AIR**.

Podstawowe korzyści działania systemu PAROC AIR

■ Zdolność osuszania połaci dachu: 0,5 kg wody/m² na dobę

System **PAROC AIR** poprawia bezpieczeństwo budynku oraz jakość konstrukcji dachowej dzięki wykorzystaniu sił natury. Bardzo szybko wentyluje i osusza wilgoć dzięki specyficznej konstrukcji jednej z płyt izolacyjnych. Jeżeli wilgoć budowlana będzie się utrzymywać przez dłuższy czas w materiale przylegającym do wełny mineralnej może być to przyczyną powstawania pleśni. Dzięki zastosowaniu **PAROC AIR** wilgoć jest eliminowana z budynku już w fazie budowy. Z jednej strony oznacza to, że budynek może być oddany do eksploatacji wcześniej, a z drugiej strony zyskuje się pewność, że w przyszłości nie wystąpią problemy związane z wilgocią.

■ Dach wentylowany zbudowany z wełny mineralnej chroni przed pożarem.

Nierzadko pożary obiektów przemysłowych zaczynają się właśnie od dachu, w którym ogień może się rozprzestrzeniać bardzo szybko, jeżeli zastosowane zostały palne materiały izolacyjne. W przypadku rozprzestrzeniania się pożaru powstaje gęsty dym, który opóźnia i utrudnia akcję gaśniczą. Wełna mineralna jest niepalna. Materiał ten posiada niezrównane właściwości przeciwpożarowe - dlatego wielu inwestorów wymaga stosowania

wełny mineralnej, zarówno w dachach, jak i w innych częściach konstrukcji. Zatem wybierając izolację należy pamiętać o **bezpieczeństwie przeciwpożarowym**.

■ PAROC AIR system odporny na wilgoć.

Woda zbierająca się w konstrukcji dachu wpływa na właściwości nośne i izolacyjność izolacji. **PAROC AIR** oprócz bardzo szybkiego osuszania obiektu z wilgoci budowlanej usuwa również skutki ewentualnych przecieków, jakie mogą powstać później - na etapie eksploatacji budynku.

Elementy składowe systemu PAROC AIR

Idea tego systemu jest oparta o zasadę dachu dwuwarstwowego, w którym warstwa spodnia o lepszych parametrach termicznych pełni funkcję izolacji cieplnej, a górna z reguły cieńsza i twardsza, równomiernie rozkłada obciążenia i stanowi warstwę odpowiedzialną za właściwości mechaniczne dachu płaskiego (ochrona przed uszkodzeniami w trakcie eksploatacji).

Częściami składowymi systemu PAROC AIR są:

- dolna płyta **PAROC ROS 30g**
- płyta górna **PAROC ROB 60**.

Płyta **PAROC ROS 30g** różni się od innych płyt tym, że na swojej powierzchni ma odpowiednio przygotowany system rowków, umożliwiający transport pary wodnej.

Sposób montażu i działania systemu PAROC AIR

1. Paroizolacja zabezpiecza przed skraplaniem się wilgoci poza strukturą izolacji. Przegroda paroizolacyjna ma postać folii plastikowej, która nie pozwala, by wznoszące się ciepłe powietrze powodowało kondensację na warstwie uszczelniającej. Paroizolacja i połączenia konstrukcji muszą być całkowicie szczelne. Konieczne jest wykonanie zakładek na co najmniej 200 mm, gdyż w przeciwnym razie może wystąpić „efekt kominowy”, powodujący zasysanie wilgotnego

powietrza i zamarzanie zawartej w nim wody w konstrukcji w okresie zimowym. Przegroda paroizolacyjna sprawia również, że wentylacja całego budynku funkcjonuje lepiej, ponieważ nie występują przeciągi. Uszczelnienie konstrukcji dachu pozwala uzyskać równowagę temperatury wewnętrznej i zewnętrznej, wilgotności oraz ciśnienia.

2. Płyta **PAROC ROS 30g** z wełny mineralnej o doskonałej przepuszczalności pary umożliwia przemieszczanie się wilgotnego powietrza rowkami w kierunku wylotów. Płyta posiada, na swojej powierzchni, rowki o głębokości 20mm i szerokości 30mm. Płyty układają się rowkami do góry w kierunku spadku dachu. Rowki są widoczne podczas montażu, co ułatwia ich dopasowanie w miejscach połączeń. Poprzeczne kanały łączące wycina się przy przeszkodach takich, jak okna dachowe lub okienka przeciwpożarowe. W przypadku dużych dachów, składających się z większej liczby sekcji, kanały poprzeczne należy również wyciąć w koszach dachu. Podczas instalacji warstw uszczelniających nad rowkami poprzecznymi należy zamontować wentylację podciśnieniową.

3. szersza rynna kalenicowa, wycinana ręcznie, powinna mieć szerokość 100mm i głębokość 20mm. Rynna łączy rowki, przebiegające w kierunku spadku dachu, z kominkami.

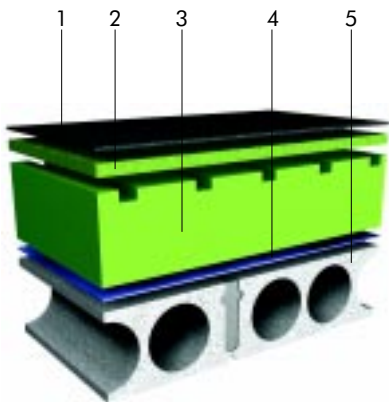
4. Ruch wiatru powoduje przemieszczanie powietrza w górę rowków - w kierunku szerszej rynny kalenicowej.

5. Płyta wierzchnia z wełny mineralnej np. **PAROC ROB 60t** sprawia, że powietrze w rowkach utrzymuje temperaturę wyższą o ok. 5° od temperatury na zewnątrz. Płyta ta stanowi podłoże dla zewnętrznej warstwy uszczelniającej. Ponadto zabezpiecza konstrukcję połaci dachu przed uszkodzeniami mechanicznymi.

6. Pod planowanymi miejscami usytuowania kominków wentylacyjnych w wierzchniej płycie należy wyciąć otwory.

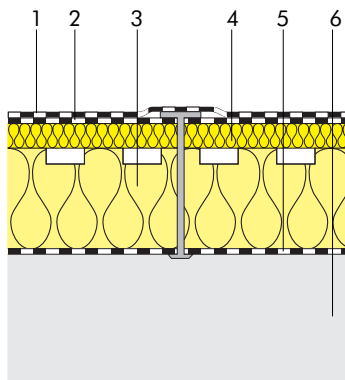
7. Kominki, wykonane z metalu z tworzywa, odprowadzają wilgotne powietrze na zewnątrz. Na kalenicy montuje się wyloty odstępach co 6-8m, a w koszu dachu w odstępach co 10-12m. Średnica kominków powinna wynosić 100mm, a wysokość ok. 400mm.

■ PRZYKŁAD MONTAŻU: SYSTEM WENTYLOWANY PAROC AIR



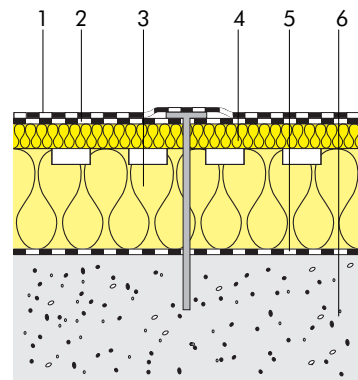
1. papa termozgrzewalna
2. **PAROC ROB 60** gr. 2cm
3. **PAROC ROS 30g** gr. 14cm
4. paroizolacja PAROC
5. stropodach żelbetowy

rys. 11
Montaż systemu wentylowanego na podłożu z żelbetu



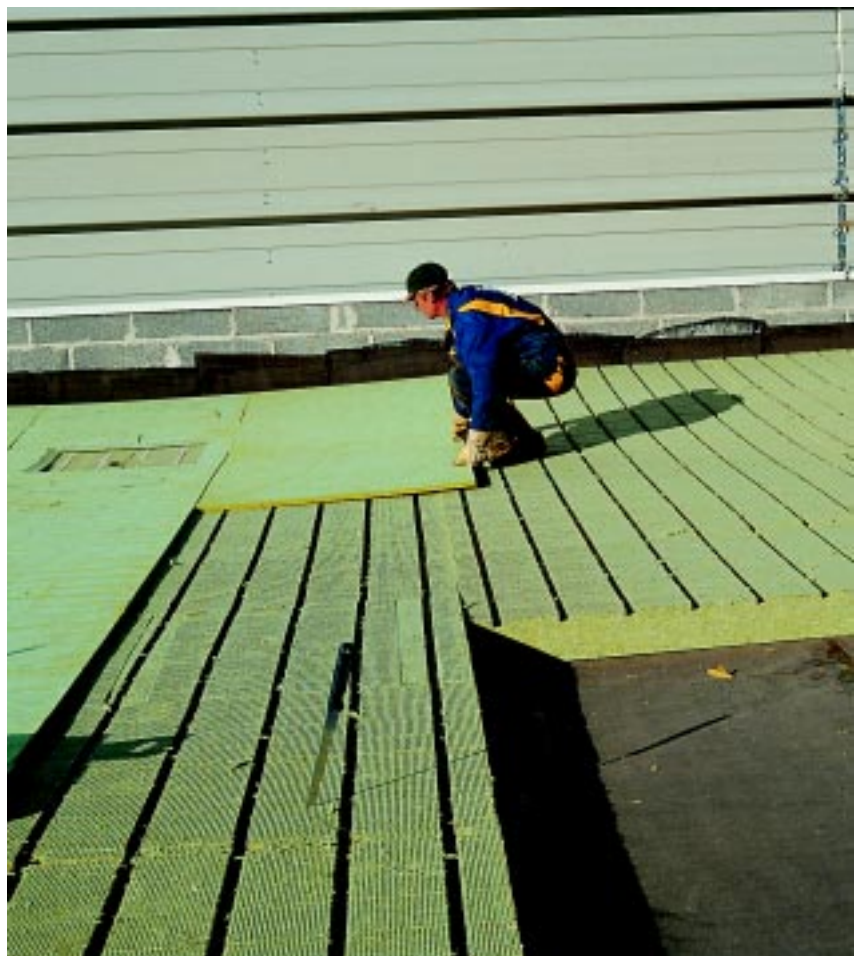
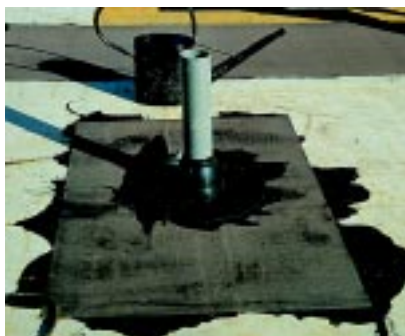
1. wierzchnia papa termozgrzewalna
2. papa podkładowa
3. **PAROC ROS 30g**
4. **PAROC ROB 60**
5. papa bitumiczna
6. podłoże z blachy trapezowej

rys. 12
Montaż systemu wentylowanego na podłożu z blachy trapezowej



1. wierzchnia papa termozgrzewalna
2. papa podkładowa
3. **PAROC ROS 30g**
4. **PAROC ROB 60**
5. papa bitumiczna
6. podłoże z betonu

rys. 13
Montaż systemu wentylowanego na podłożu z betonu

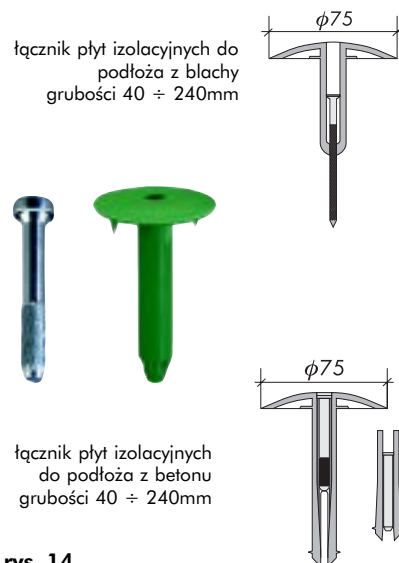


9. Praktyczne informacje

wskazówki dotyczące stosowania płyt dachowych PAROC

ŁĄCZNIKI MECHANICZNE

Łączenie płyt dachowych **PAROC** z podłożem ze stalowej blachy trapezowej należy wykonać używając łączników z tworzywa sztucznego np. nylonowych, z poduszką powietrzną, połączeniem teleskopowym z wkrętem samogwintującym wykonanym ze stali nierdzewnej. Poduszka powietrzna ogranicza powstawanie mostków termicznych. Połączenie teleskopowe umożliwia elastyczną pracę pokrycia dachowego przy bezpośrednim obciążeniu. Łączniki przechodzące przez blachę powinny być wyposażone w śruby samogwintujące (rys. 14). Zamocowanie warstwy termoizolacyjnej przy zastosowaniu łączników mechanicznych powinno być wykonane przez pierwszą warstwę papy.



rys. 14
Łączniki mechaniczne

MASY KLEJOWE

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

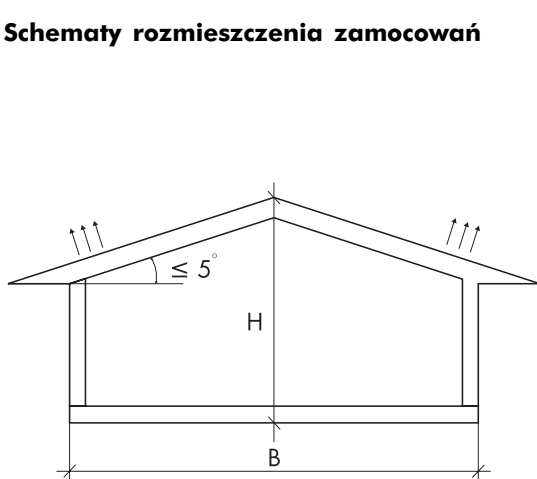
Minimalna liczba punktów zamocowania płyt dachowych przy obciążeniu wiatrem ≥ 1 kPa.

	liczba minimalna na 1m ²	maksymalny odstęp w obu kierunkach w [m]
strefa środkowa (a)	1	1,0
strefa brzegowa (b)	2	0,7
strefa narożnikowa (c)	3	0,6

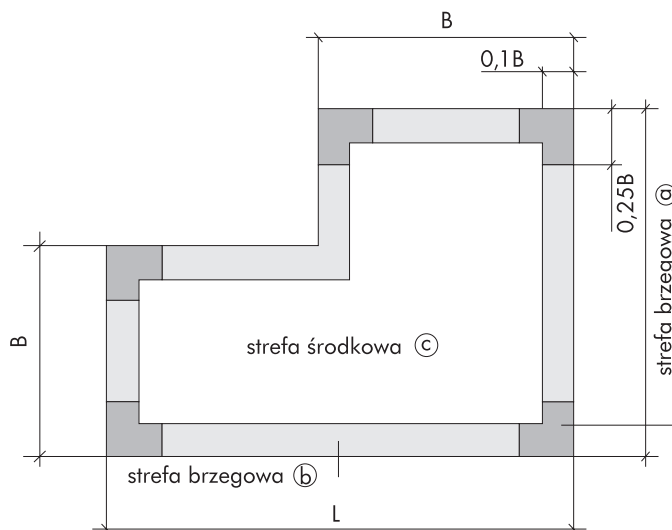
Minimalna liczba zamocowań dla formatu płyty

format płyty	ilość punktów zamocowania na płycie
1800x1200	14

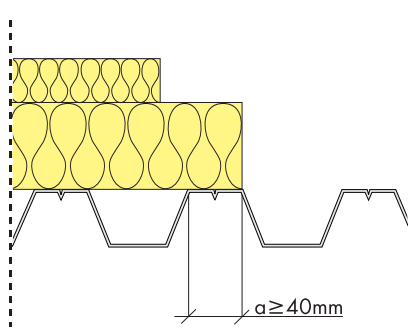
Schematy rozmieszczenia zamocowań



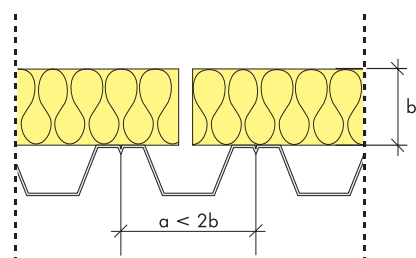
rys. 15
Schematy rozmieszczenia zamocowań



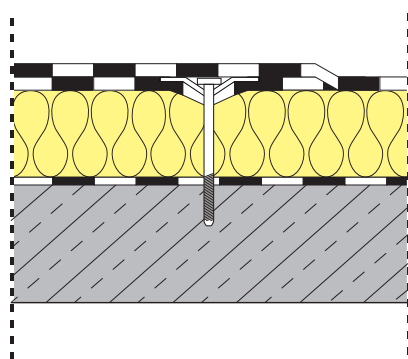
rys. 16
Schematy rozmieszczenia zamocowań



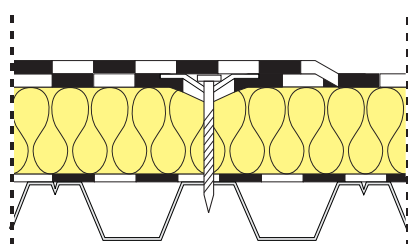
rys. 17
Układanie płyt na podłożu z blachy trapezowej



rys. 18
Łączenie izolacji na podłożu z blachy trapezowej



rys. 19
Mocowanie izolacji do podłoża z betonu



rys. 20
Mocowanie izolacji do podłoża z blachy trapezowej

Do układania izolacji z płyt dachowych PAROC należy przystąpić po zakończeniu prac związanych z montażem kominków wentylacyjnych, wypustów, świetlików i innych elementów przechodzących przez powierzchnię dachu. Płyty dachowe PAROC należy układać metodą mijankową. W przypadku renowacji połaci dachowej, istniejące już pokrycie dachowe może spełniać rolę bariery paroszczelnej, pod warunkiem wycięcia pęcherzy i nierówności. Między nową termoizolacją a starym dachem nie mogą powstawać żadne szczeliny powietrzne.

Układanie izolacji

Warstwę izolacji termicznej na połaci dachowej najczęściej układa się na podłożu betonowym, z blachy trapezowej lub desek drewnianych.

Podłoże betonowe

Gładkość powierzchni podłoża dachu powinna odpowiadać gładkości betonu po usunięciu deskowania. Nierówności między elementami należy wyrównać do 1:15. Szczeliny o szerokości powyżej 12 mm należy wypełnić zaprawą cementową.

Podłoże z blachy trapezowej

Przy układaniu warstwy izolacyjnej z dachowych płyt PAROC na blachach trapezowych, zaleca się zastosowanie stalowej blachy trapezowej o grubości minimum 0,65 mm. Płyty dachowe PAROC należy układać prostopadle do fali blachy rozpoczynając od okapu. Brzegi płyt da-

chowych PAROC należy układać wzdłuż fałdy trapezu w taki sposób, aby były podparte na szerokości $a \geq 40\text{mm}$ (rys. 17).

Dopuszcza się łączenie brzegów płyt dachowych między fałdami trapezu pod warunkiem, że szerokość osi fałd jest mniejsza od dwóch grubości płyt tj. $a < 2b$ (rys. 18).

Łączenie płyt dachowych PAROC z podłożem

Płyty dachowe łączy się z podłożem za pomocą łączników mechanicznych, mas klejących lub obciąża się płyty dachowe ułożone swobodnie na paroizolacji np. żwirem, bloczkami betonowymi. Wartością decydującą o parametrach zakotwienia połaci dachowej jest obciążenie wiatrem (W_k). Parametr ten powinien być wyliczony przez architekta lub projektanta.

Podłoże betonowe

Płyty dachowe PAROC łączy się z podłożem betonowym przy zastosowaniu łączników mechanicznych, mas klejących lub obciąża płyty dachowe ułożone swobodnie na paroizolacji, nie przytwierdzonej do podłoża dachu (rys. 19).

Podłoże z blachy trapezowej

Łączenie płyt dachowych PAROC z podłożem ze stalowej blachy trapezowej wykonuje się przy zastosowaniu łączników mechanicznych, mas klejących lub obciąża płyty dachowe ułożone swobodnie na paroizolacji nie przytwierdzonej do podłoża dachu (rys. 20).



Bariera paroszczelna

Ochrona dachu płaskiego przed kondensacją pary wodnej wymusza konieczność stosowania paroizolacji. Bariera paroszczelna powinna być wykonana z folii plastikowej o grubości 0,2 mm - z materiału odpornego na starzenie i posiadającego aprobatę techniczną. W przypadku dachów płaskich z podłożem ze stalowej blachy trapezowej, krytych papą lub folią można nie stosować paroizolacji, gdy:

- Ciśnienie pary w pomieszczeniu pod dachem nigdy nie przekroczy wartości 1,15kPa,
- W pomieszczeniu nie powstaje nadciśnienie na skutek nadmuchu, niezależnie od obliczonego ciśnienia pary.

Mimo wszystko zaleca się we wszystkich budynkach barierę paroszczelną ze względu na czas eksploatacji budynku.

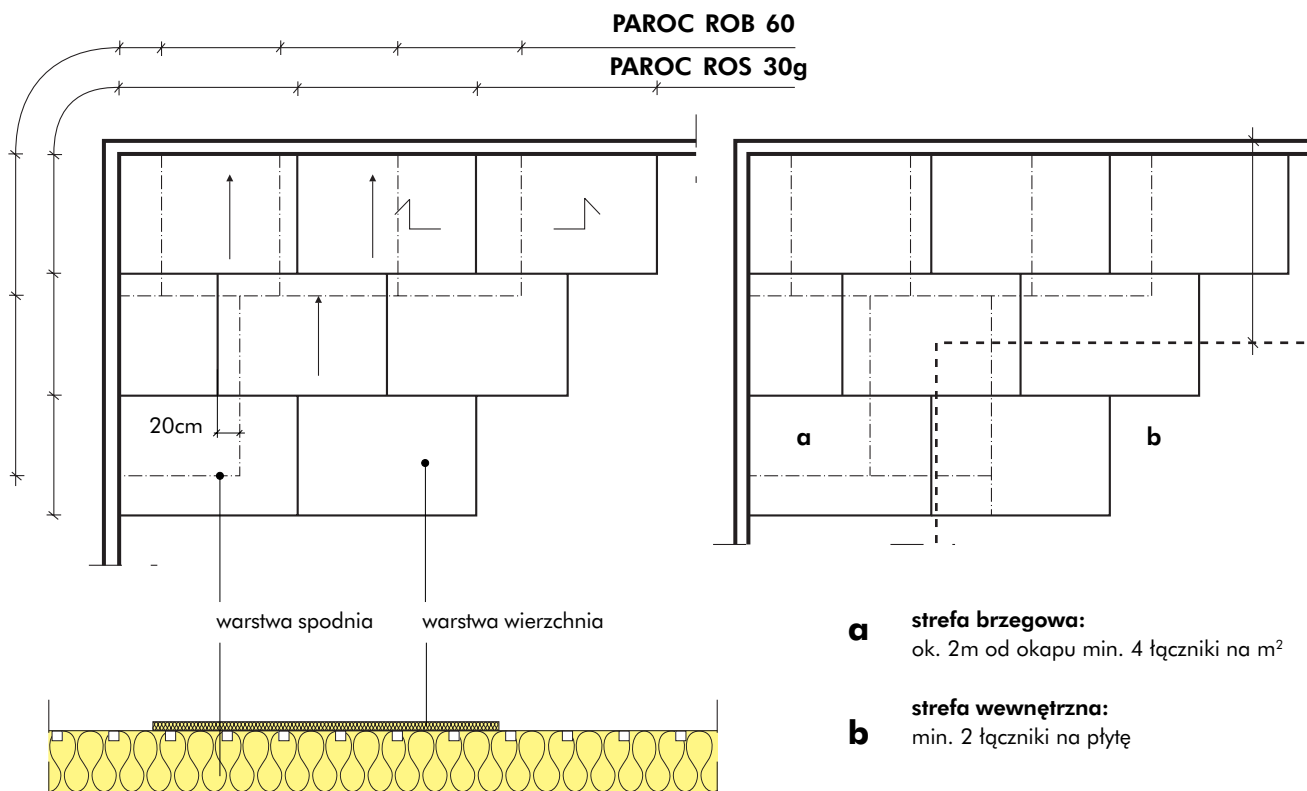
Eksploatacja dachu płaskiego izolowanego wełną kamienną

Produkty z wełny kamiennej doskonale nadają się do izolacji dachów płaskich, ale mają pewne ograniczenia dotyczące obciążeń na dachu. Praktycznie, maksymalne, tymczasowe obciążenie powinno być nie większe niż 2000 kg/m². Oznacza to, że możliwe jest umieszczenie palety z wełną mineralną w miejscu gotowego dachu w czasie prac budowlanych. Ale nie należy trzymać większej ilości palet lub palet cięższych lub innych ciężkich rzeczy.

Dozwolone obciążenie dynamiczne odpowiada jednej osobie o wadze ok. 100 kg chodzącej po powierzchni gotowego dachu płaskiego. Jeśli istnieje konieczność poruszania się po określonych obszarach dachu w czasie jego budowy, należy zbudować

odpowiednie przejścia (kładki) lub używać przejść zbudowanych z położonych np. drewnianych desek na membranie dachowej.

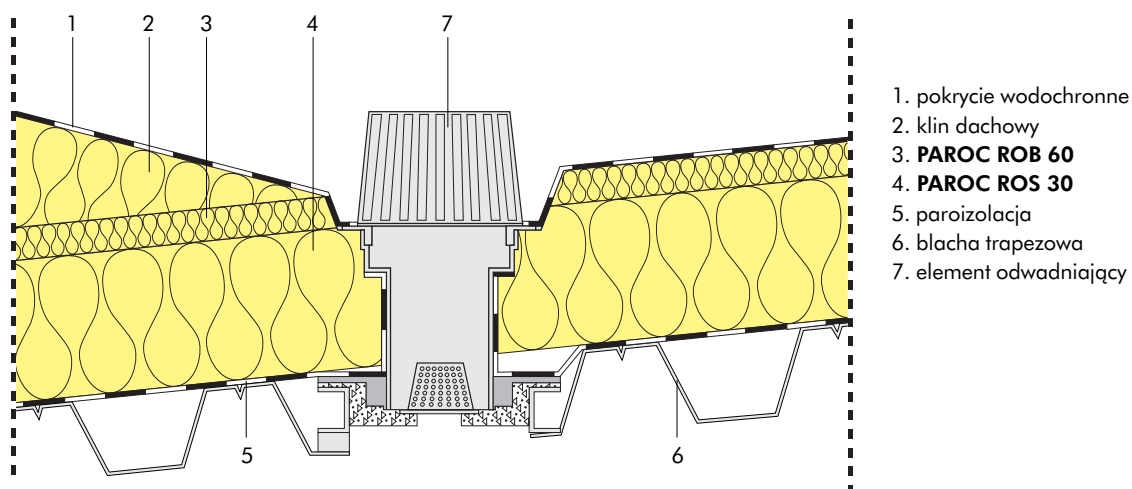
W przypadku wystąpienia opadów śniegu i konieczności odśnieżenia dachu może to robić maksymalnie 1 osoba, ale nie używając sprzętu mechanicznego (np. maszyn odśnieżających). Chodzi tu nie tyle o limit obciążenia dachu a o uniknięcie uszkodzenia membrany dachowej ostrymi krawędziami narzędzi odśnieżających. W niskich temperaturach membrana dachowa jest bardziej czuła na uszkodzenia mechaniczne ostrym narzędziem.



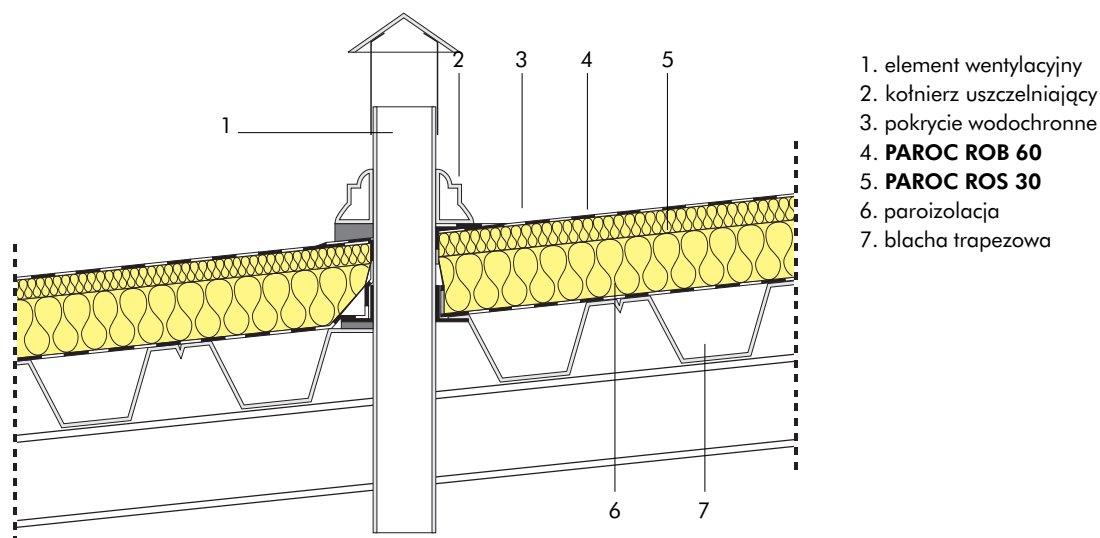
rys. 21

Kolejność układania warstw termoizolacji PAROC

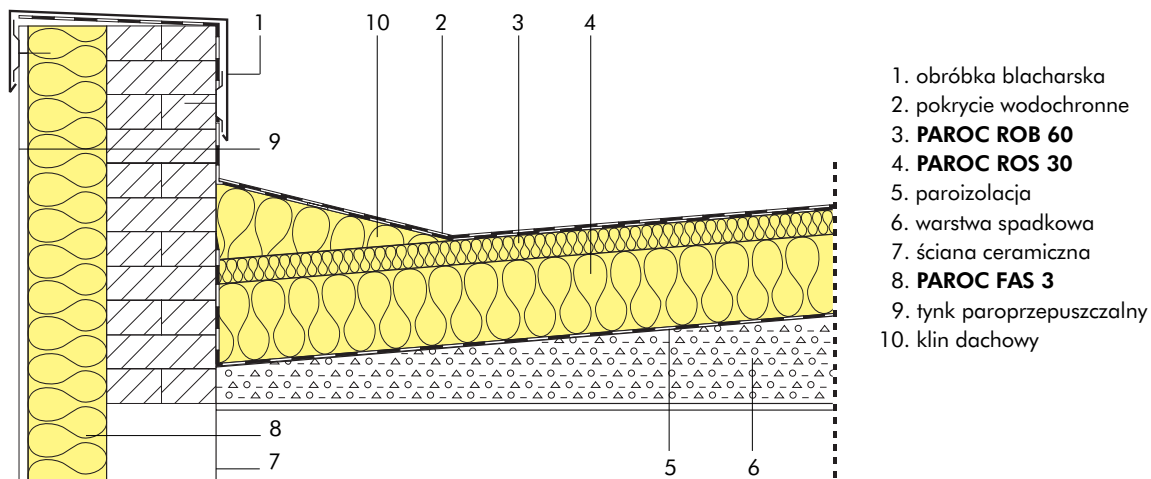
10. Dachy płaskie - szczegóły konstrukcyjne



rys. 22
Odwadnianie połaci dachowej

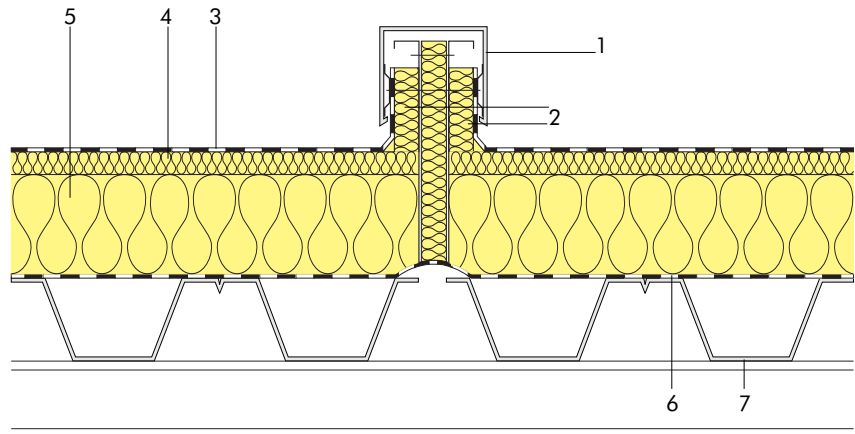


rys. 23
Osadzanie przewodu wentylacyjnego



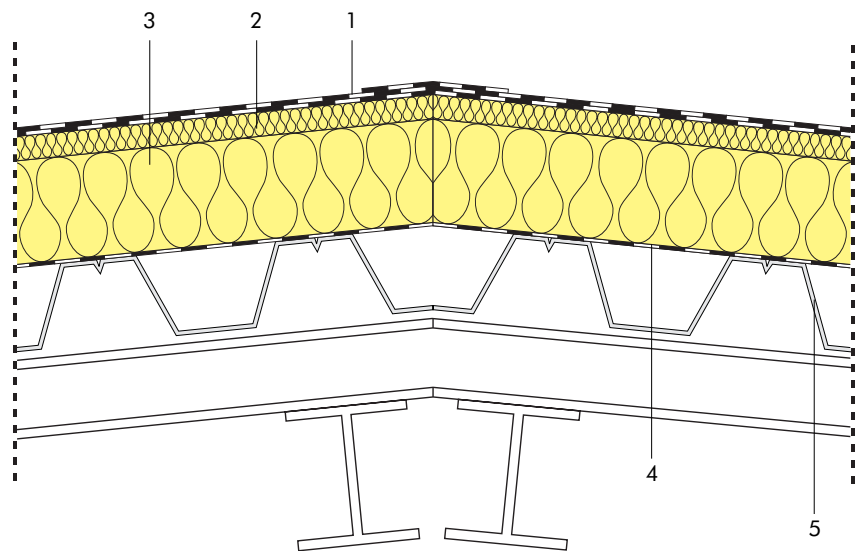
rys. 24
Ściana attykowa budynku - konstrukcja murowana

1. obróbka blacharska
2. **PAROC ROS 30**
3. pokrycie wodochronne
4. **PAROC ROB 60**
5. **PAROC ROS 30**
6. paroizolacja
7. blacha trapezowa

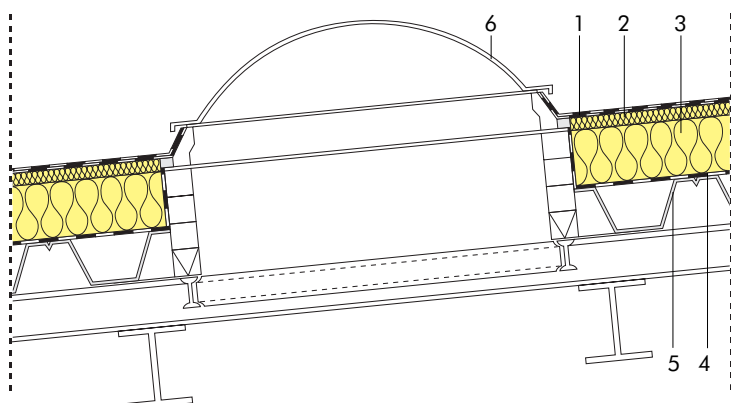


rys. 25
Dylatacja w połaci dachowej

1. pokrycie wodochronne
2. **PAROC ROB 60**
3. **PAROC ROS 30**
4. paroizolacja
5. blacha trapezowa

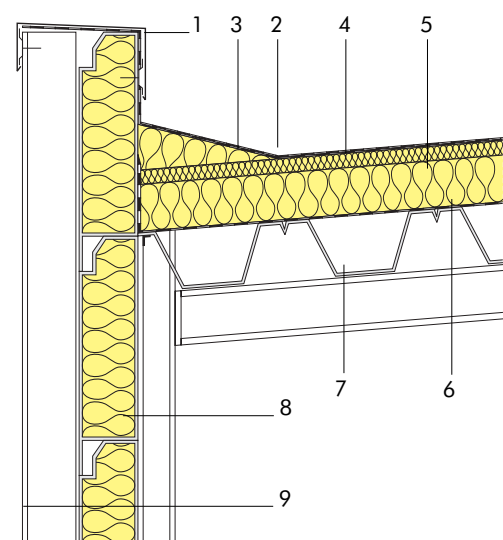


rys. 26
Izolacja kalenicy



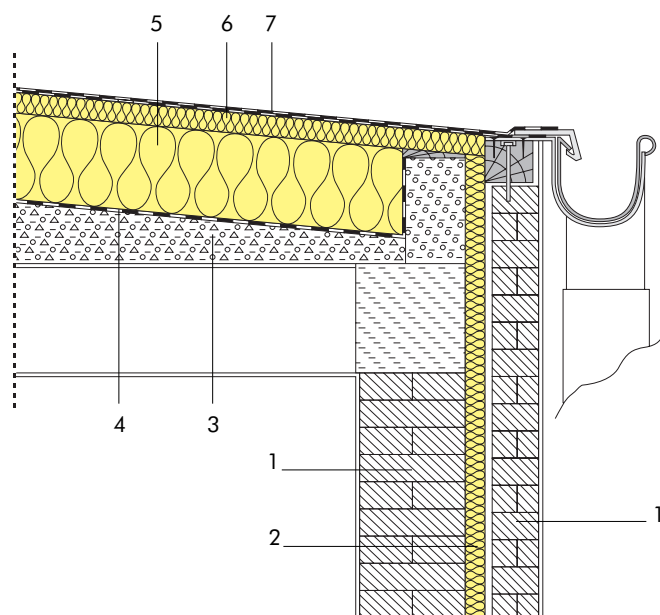
1. pokrycie wodochronne
2. **PAROC ROB 60**
3. **PAROC ROS 30**
4. paroizolacja
5. blacha trapezowa
6. świetlik

rys. 27
Oparcie podstawy świetlika dachowego



1. obróbka blacharska
2. pokrycie wodochronne
3. klin dachowy
4. **PAROC ROB 60**
5. **PAROC ROS 30**
6. paroizolacja
7. blacha trapezowa
8. kaseton z **PAROC WAS 35**
9. blacha trapezowa

rys. 28
Ściana attykowa budynku - konstrukcja stalowa



1. ściana z cegły
2. **PAROC WAS 50**
3. warstwa spadkowa
4. paroizolacja
5. **PAROC ROS 30**
6. **PAROC ROB 60**
7. warstwa wodochronna

rys. 29
Izolacja krawędzi dachu - konstrukcja murowana

11. Karty informacyjne produktów

PAROC ROS 30, PAROC ROS 30g

Niepalna, sztywna płyta z wełny kamiennej o bardzo dobrych właściwościach termoizolacyjnych. Na powierzchni płyty PAROC ROS 30g znajdują się kanały wentylacyjne.



Zastosowanie

PAROC ROS 30: izolacja termiczna dachów płaskich. W układzie dwuwarstwowym stanowi warstwę spodnią (jako warstwa wierzchnia rekomendowany jest PAROC ROB 60), na nośnych blachach profilowanych, konstrukcjach żelbetowych i drewnianych.
PAROC ROS 30g: specjalna płyta PAROC do izolacji dachów płaskich. Rowki wentylacyjne znajdujące się na powierzchni płyty umożliwiają ciągłą wentylację warstwy izolacyjnej, co gwarantuje jej osuszenie. Płyta stanowi spodnią warstwę systemu dwuwarstwowego (jako warstwa wierzchnia rekomendowany jest PAROC ROB 60).

Wymiary

Długość x Szerokość	1200 x 1800 mm
Grubość	50-180 mm, PAROC ROS 30g 80-180mm

Opakowanie

Płyty układane na palecie i owinięte folią

Przewodność cieplna

Deklarowany współczynnik, λ_0	0,036 W/mK
---------------------------------------	------------

Reakcja na ogień, Euroklasa

A1

Nasiąkliwość wodą (krótkotrwała),

Deklarowana, WS	$\leq 1 \text{ kg/m}^2$
-----------------	-------------------------

Deklarowane naprężenia ściskające przy 10% deformacji, CS

30 kPa

Deklarowany poziom obciążenia punktowego dla odkształcenia 5 mm PL(5)	250 N
---	-------

PAROC ROS 40

Niepalna, sztywna płyta z wełny kamiennej o bardzo dobrych właściwościach termoizolacyjnych i wysokiej wytrzymałości na obciążenia.



Zastosowanie

Izolacja cieplna dachów płaskich o normalnych obciążeniach. Stosowana w układach warstwowych jako środkowa lub spodnia warstwa izolacji.

Wymiary

Długość x Szerokość	1200 x 1800 mm
Grubość	40-180 mm

Opakowanie

Płyty układane na palecie i owinięte folią

Przewodność cieplna

Deklarowany współczynnik, λ_0	0,037 W/mK
---------------------------------------	------------

Reakcja na ogień, Euroklasa

A1

Nasiąkliwość wodą (krótkotrwała), Deklarowana, WS

$\leq 1 \text{ kg/m}^2$

Deklarowane naprężenia ściskające przy 10% deformacji, CS

40 kPa

Deklarowany poziom obciążenia punktowego dla odkształcenia 5 mm PL(5)	350 N
---	-------

PAROC ROB 60

Niepalny, sztywny arkusz z wełny kamiennej o bardzo dobrych właściwościach termoizolacyjnych i doskonale przenoszący obciążenia.



Zastosowanie

Arkusz o bardzo stabilnych i regularnych wymiarach przeznaczony do izolacji termicznej i akustycznej wierzchniej warstwy dachów płaskich pod bezpośrednie powłokowe poszycie dachowe, w układzie izolacji dwuwarstwowej (jako dolna warstwa rekomendowany jest PAROC ROS 30), na nośnych blachach profilowanych, konstrukcjach żelbetowych i drewnianych.

Wymiary

Długość x Szerokość	1200 x 1800 mm
Grubość	20, 30 mm

Opakowanie

Płyty układane na palecie i owinięte folią

Przewodność cieplna

Deklarowany współczynnik, λ_0	0,038 W/mK
---------------------------------------	------------

Reakcja na ogień, Euroklasa

A1

Nasiąkliwość wodą (krótkotrwała), Deklarowana, WS

$\leq 1 \text{ kg/m}^2$

Deklarowane naprężenia ściskające przy 10% deformacji, CS

60 kPa

Deklarowany poziom obciążenia punktowego dla odkształcenia 5 mm PL(5)	600 N
---	-------

PAROC ROS 50

Niepalna, sztywna płyta z wełny kamiennej o bardzo dobrych właściwościach termoizolacyjnych, doskonale przenosząca obciążenia.



Zastosowanie

Izolacja termiczna dachów płaskich. W układzie dwuwarstwowym stanowi warstwę wierzchnią (jako warstwa spodnia rekomendowany jest PAROC ROS 30 lub PAROC ROS 40) pod bezpośrednie powłokowe przykrycie dachowe, na nośnych blachach profilowanych, konstrukcjach żelbetowych i drewnianych.

Wymiary

Długość x Szerokość	1200 x 1800 mm
Grubość	50-150 mm

Opakowanie

Płyty układane na palecie i owinięte folią

Przewodność cieplna

Deklarowany współczynnik, λ_0	0,038 W/mK
---------------------------------------	------------

Reakcja na ogień, Euroklasa

A1

Nasiąkliwość wodą (krótkotrwała), Deklarowana, WS

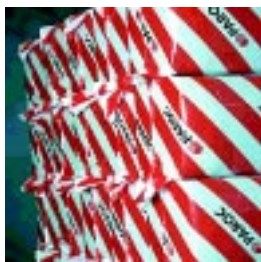
$\leq 1 \text{ kg/m}^2$

Deklarowane naprężenia ściskające przy 10% deformacji, CS

50 kPa

Deklarowany poziom obciążenia punktowego dla odkształcenia 5 mm PL(5)	450 N
---	-------

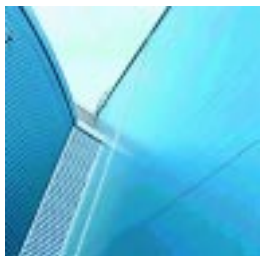
GRUPA PAROC to jeden z wiodących producentów wyrobów i rozwiązań izolacyjnych z wełny mineralnej w Europie. Oferta PAROC obejmuje izolacje budowlane, techniczne, dla przemysłu stoczniowego, płyty warstwowe z rdzeniem ze strukturalnej wełny kamiennej oraz izolacje akustyczne. Posiadamy zakłady produkcyjne w Finlandii, Szwecji, Polsce i na Litwie. Nasze spółki handlowe oraz przedstawicielstwa rozsiane są po 13 krajach Europy.



Izolacje Budowlane to szeroka gama wyrobów i rozwiązań izolacyjnych do zastosowań w tradycyjnym budownictwie. Izolacje budowlane wykorzystywane są głównie jako izolacja termiczna, ogniochronna i akustyczna ścian zewnętrznych, dachów, podłóg, piwnic, stropów międzykondygnacyjnych oraz ścian działowych.



Izolacje Techniczne stosowane są jako izolacja termiczna, ogniochronna oraz akustyczna w technologii budowlanej, urządzeniach przemysłowych, instalacjach rurowych i przemyśle stoczniowym.



PAROC Fire Proof Panels® to lekkie płyty warstwowe z rdzeniem z wełny kamiennej pokryte po obydwu stronach blachą stalową. Płyty warstwowe Paroc stosowane są do budowy fasad, ścian działowych oraz sufitów w obiektach użyteczności publicznej, handlowych oraz przemysłowych.

Informacje podane w niniejszym folderze stanowią jedyną i obszerną wersję opisu wyrobu i jego właściwości technicznych. Treść tego folderu nie oznacza jednakże udzielenia gwarancji handlowej. Jeżeli produkt zostanie użyty w sposób nie sprecyzowany w niniejszym folderze, nie możemy zagwarantować jego trwałości i przydatności w danym zastosowaniu, chyba, że została ona przez nas wyraźnie potwierdzona na życzenie klienta. Niniejszy folder zastępuje wszystkie foldery publikowane wcześniej. Ze względu na nieustanny rozwój naszych produktów zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania zmian w folderach bez wcześniejszego poinformowania o tym fakcie.



PAROC POLSKA sp. z o.o.
ul. Gnieźnieńska 4
62-240 Trzemeszno
Telefon +61 468 21 90
Fax +61 415 45 79
www.paroc.pl