

## Izolacja stropów



## SPIS TREŚCI

1. Dane ogólne i wymagania techniczne ...	3
Ogólne zadania stropów .....	3
Ogólne wymagania techniczne dotyczące stropów .....	3
Wymagania statyczne .....	3
Wymagania odnośnie izolacji cieplnej .....	4
Wymagania odnośnie izolacji akustycznej .....	4
Wymagania ekonomiczne .....	5
Podział stropów - ogólne zasady konstruowania stropów .....	5
2. Izolacja termiczna i akustyczna stropów międzykondygnacyjnych ....	7
Wytyczne ogólne wykonywania izolacji cieplnej stropów międzykondygnacyjnych ...	7
Izolacja akustyczna stropów międzykondygnacyjnych .....	9
Izolujące przekładki .....	9
3. Izolacja termiczna stropów od przestrzeni nieogrzewanych Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi .....	11
Stropy pod nieogrzewanymi poddaszami .....	11
4. Izolacja stropów poddaszy nieużytkowych .....	14
5. Izolacja termiczna stropów nad przejazdami .....	16
6. Karty informacyjne produktów .....	17



# 1. Dane ogólne i wymagania techniczne

## Ogólne zadania stropów

Stropy są przegrodami dzielącymi poszczególne kondygnacje budynku. Składają się one z trzech podstawowych części: konstrukcji nośnej, podłogi i sufitu.

Sufit jest elementem wykończeniowym, który bezpośrednio przylega do spodu konstrukcji nośnej albo jest przytwierdzony sztywno lub sprężysto, może również być podwieszony. Z kolei podłoga stanowi wykończenie stropu od góry.

W zależności od przeznaczenia funkcjonalnego rozróżnia się stropy międzykondygnacyjne (międzypiętrowe), stropy nad nieogrzewanymi przestrzeniami, stropodachy, stropy nad przejazdami.

Stropy dzieli się często na rodzaje lub grupy, przede wszystkim w zależności od: rodzaju materiałów stosowanych do konstrukcji nośnej stropu, typu konstrukcji, miejsca występowania, ognioodporności, przeznaczenia funkcjonalnego i metody wykonania. Konstrukcja stropu spełnienia następujące podstawowe funkcje:

- przenoszenie ciężaru własnego, obciążeń użytkowych, a niekiedy również i obciążeń od ścianek działowych;
- usztywnienie budynku w kierunku poziomym, jak również zwiększenie sztywności przestrzennej;
- ochrona cieplna i akustyczna między poszczególnymi kondygnacjami.

Wymienione funkcje stropów wymuszają spełnienie następujących podstawowych wymagań w zakresie odpowiadającej: wytrzymałości, sztywności, ognioodporności, izolacyjności cieplnej i dźwiękowej, trwałości. Stropy powinny być również możliwie lekkie i mieć jak najmniejszą grubość. Sztywność konstrukcji przeciwdziała drganiu stropów w rezultacie chodzenia, przesuwania ciężarów, ruchu lub wibracji urządzeń itp. Najlepsze usztywnienia poziome w budynkach stwarza-

ją stropy monolityczne żelbetowe, a najgorsze drewniane, ze względu na małą masę. Zarówno belki, jak i płyty stropowe mogą opierać się na ścianach nośnych oraz na podciągach widocznych lub ukrytych w stropie.

Pod względem odporności na wypadek pożaru konstrukcje stropów klasyfikuje się według klas odporności ogniowej.

Ze względu na izolację przeciwdźwiękową konstrukcja stropów powinna być możliwie sztywna i dostatecznie ciężka.

Stropy jak tarcze usztywniają budynek i przejmują obciążenia wiatrem, przekazując je na ściany poprzeczne. Usztywnienie jest tym skuteczniejsze, im stropy są lepiej zakotwione w ścianach. Rodzaj zakotwienia zależy od rodzaju stropu. Zakotwienia spełniają swoje funkcje, jeżeli stosuje się kotwy lub wieńce w ścianach zewnętrznych i wewnętrznych, co pozwala na zachowanie ciągłości belek i płyt stropowych.

Dobrze jest jeżeli rozwiązanie konstrukcyjne stropu charakteryzuje się małą pracochłonnością przy jego realizacji, a także niskim kosztem.

Jak wynika z praktyki duże możliwości zaoszczędzenia energii i obniżenia kosztów eksploatacyjnych, związanych z zużyciem energii w budynkach i to bez znacznego zwiększenia kosztów realizacyjnych, osiągnąć można poprzez zwiększenie izolacyjności cieplnej przegród, w tym również i stropów.

## ▤ Ogólne wymagania techniczne dotyczące stropów

### Wymagania statyczne

Stropy wymiarowane są zgodnie z zasadami mechaniki budowli i wymaganiami obowiązujących norm i przepisów budowlanych. Strop jako bardzo ważny element konstrukcji obiektu budowlanego należy tak zaprojektować i wykonać, aby można było uznać

go za niezawodny t.j. aby w przewidywanym okresie użytkowania, bez nadmiernych kosztów i z należytym prawdopodobieństwem:

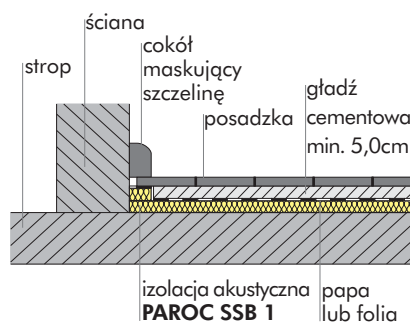
- nie nastąpiło przekroczenie stanów granicznych nośności, a także użytkowalności,
  - oddziaływania wyjątkowe takie jak pożar lub eksplozje, na skutek których ulega zniszczeniu część konstrukcji, a także błędy ludzkie przy projektowaniu, wykonywaniu i użytkowaniu obiektu, nie spowodowały zniszczenia konstrukcji w zakresie nieproporcjonalnie dużym w stosunku do przyczyny.
- Niezawodność konstrukcji zapewnić należy przez: dobór właściwych materiałów i racjonalnego ustroju konstrukcyjnego, wykazanie w obliczeniach, że stany graniczne nie zostały przekroczone oraz przez dopełnienie wymagań konstrukcyjnych i należytą kontrolę wykonania konstrukcji zgodnie z projektem.

Konstrukcja powinna być tak zaprojektowana, aby przez cały przewidywany okres użytkowania odpowiadała założonemu przeznaczeniu przy zadanym poziomie konserwacji.

W obliczeniach konstrukcji rozważyć należy okoliczności w jakich konstrukcja ma spełniać swoje funkcje i określić sytuacje obliczeniowe, wywołujące maksymalne obciążenia, w których sprawdza się nieprzekroczenie określonych stanów granicznych.







rys. 1  
Izolacja akustyczna podłogi pływającej  
na stropie żelbetowym

### Wymagania odnośnie izolacji cieplnej

Stropy muszą zapewniać odpowiednią izolacyjność cieplną w przypadkach, gdy oddzielają pomieszczenia mieszkalne od innych, w których panuje znacznie niższa temperatura, lub od przestrzeni zewnętrznej. **Przy obliczaniu izolacji cieplnej należy brać pod uwagę czynniki kształtujące mikroklimat wewnątrz pomieszczeń**, tj. wilgotność i temperatura oraz ich wahania.

■ Znaczenie izolacji cieplnej stropów międzypiętrowych jest drugorzędne, gdyż rozdzielają one na ogół pomieszczenia ogrzewane, o zbliżonych temperaturach użytkowych. Wykonania odpowiedniej izolacji wymagają natomiast stropy nad piwnicami, przejazdami oraz nad najwyższą kondygnacją budynku.

■ Przy ocieplaniu stropodachów i stropów nad pralniami, kuchniami itp. należy uwzględniać nie tylko przenikanie ciepła, lecz również pary wodnej, lub powietrza i zabezpieczać te konstrukcje, nie tylko przy pomocy izolacji cieplnych, lecz również odpowiednich izolacji parochronnych lub wiatrochronnych.

### Wymagania odnośnie izolacji akustycznej

Stropy powinny charakteryzować się odpowiednią izolacyjnością akustyczną (na dźwięki powietrzne) oraz powinny tłumić w wystarczający sposób dźwięki materiałowe (uderzeniowe), w celu zapewnienia w pomieszczeniach odpowiedniego klimatu akustycznego. Duży wpływ na przenikanie hałasów pochodzących z sąsiednich pomieszczeń ma rodzaj zastosowanego stropu i ułożonej na nim podłogi. Zgodnie z przepisami budowlanymi **w budynkach wielorodzinnych** strop powinien charakteryzować się izolacyjnością akustyczną od dźwięków powietrznych co najmniej 53dB.

Dla budynków jednorodzinnych nie ma normowych wymagań akustycznych

w odniesieniu do stropów międzypiętrowych, ale przyjmuje się, że ich izolacyjność akustyczna od dźwięków powietrznych nie może być niższa niż 47dB. Jest to tzw. podstawowy standard akustyczny. Strop powinien również tłumić dźwięki materiałowe. **Dlatego też w domach bliźniaczych lub szeregowych należy zawsze wykonywać izolację akustyczną stropów** - nawet gdy wspólna ściana jest przegrodą podwójną tj. zdylatowaną.

Odpowiednie wytłumienie dźwięków uderzeniowych można uzyskać poprzez zastosowanie na stropach specjalnych, miękkich wykładzin, stosując sufit podwieszony lub tzw. podłogę pływającą. Najbardziej popularnym i skutecznym sposobem zapewnienia odpowiedniej izolacji akustycznej stropów żelbetowych jest stosowanie tzw. podłogi pływającej. Warstwy podłogi układa się w tym rozwiązaniu konstrukcyjnym tak, by materiał pochłaniający dźwięki oddzielał posadzkę od konstrukcji stropu i ścian (rys.1).

■ Materiał izolacyjny należy ułożyć na stropie (podłodze), jak również obłożyć na wysokość kilku centymetrów dolną część ścian, by górna warstwa podłogi (posadzki) nie stykała się bezpośrednio ze ścianami. W przeciwnym razie dźwięki będą rozchodzić się po elementach konstrukcji ścian i stropów.

Stropy z podłogami pływającymi mają znaczną masę (masa 1m<sup>2</sup> warstwy dociskowej wynosi 70 ÷ 80kg). Wybór właściwego rozwiązania materiałowo-konstrukcyjnego stropu związany jest - ze względu na izolację akustyczną - z rozwiązaniem podłogi. Stropy stosowane w budownictwie mieszkaniowym i ogólnym, podzielone zostały na grupy w zależności od właściwości akustycznych. Orientacyjnie można przyjąć, że ze względu na dźwięki powietrzne wymaganą przepisami izolacyjność posiadają monolityczne stropy żelbetowe, których masa 1m<sup>2</sup> wynosi min. 300kg (przykładowo masa 1m<sup>2</sup> stropu gęstożebrowego typu Akermana wynosi ok. 350kg).

Należy wiedzieć, iż przez niewygluszoną konstrukcję nośną stropów drewnianych dźwięki powietrzne przenikają intensywniej, niż przez niewygluszone stropy żelbetowe lub ceramiczne stropy gęstożebrowe. Z kolei stropy drewniane charakteryzują się lepszą izolacyjnością w odniesieniu do przenoszenia dźwięków materiałowych. Strop drewniany, w którym zastosowana zostanie 10cm warstwa wełny mineralnej np. PAROC UNS 37z oraz izolujące przekładki na belkach, charakteryzuje się izolacyjnością akustyczną rzędu 42dB. Lepszymi od niego parametrami pod względem akustycznym charakteryzuje się strop drewniany izolowany wełną mineralną grubości 6-8cm, np. PAROC UNS 37z, w którym zastosowany zostanie sufit podwieszany, stanowiący konstrukcję niezależną od konstrukcji stropu. W konstrukcji tej warstwa wełny mineralnej oddziela belki stropowe, na których oparta jest podłoga, od konstrukcji utrzymującej podsufitkę (np. płyty gipsowo-kartonowe). Taki strop charakteryzuje się izolacyjnością akustyczną o wielkości ponad 50dB.

### Wymagania akustyczne stropów wg przepisów budowlanych

budynki wielorodzinne izolacja akustyczna stropu min. 53dB od dźwięków powietrznych	
	strop drewniany - izolacja PAROC UNS 37z 10 cm - redukcja hałasu o 42dB
budynki jednorodzinne zalecana izolacja akustyczna stropów min. 47 dB od dźwięków powietrznych	strop drewniany z zastosowaniem sufitu podwieszanego - izolacja PAROC UNS 37z 6-9cm - redukcja hałasu ponad 50dB

### Wymagania ekonomiczne

Racjonalny dobór konstrukcji związany jest z przyjęciem właściwego układu statycznego, doбором odpowiednich materiałów oraz przyjęciem właściwych warunków i metod montażu. Przy wyborze typu stropów należy brać pod uwagę przede wszystkim klasę budynku, wymagania odporności ogniowej, rodzaj obciążenia użytkowego (statyczne, dynamiczne) i jego wielkości oraz możliwe do zastosowania technologie wykonania.

Racjonalnie należy postępować m.in. przy ustalaniu grubości stropu. Należy wiedzieć, iż, przy ustalonej z góry wysokości użytkowej pomieszczeń, grubość stropu wraz z warstwa-

mi wykończeniowymi, wpływa na objętość przegród pionowych, a w efekcie na wysokość całego budynku i ilość materiału niezbędnego do jego wykonania.

### Podział stropów - ogólne zasady konstruowania stropów

Stropy, ze względu na rodzaj zastosowanych do konstrukcji nośnej różnych materiałów dzielą się na: drewniane, betonowe, żelbetowe, ceramiczne, staloceramiczne i inne.

Ze względu na układ konstrukcyjny dzielą się na: belkowe, płytowe, płytowo-żebrowe, gęstożebrowe, staloceramiczne, rusztowe, średnio- i wielkowymiarowe (tabela 1).

**Tabela 1. Podział stropów i stosowane materiały konstrukcyjne**

grupa	podgrupa	materiały stosowane do elementów konstrukcyjnych
Belkowe	belkowo-płytowe belkowo-pustakowe belkowo-łupinowe	drewno, stal, cegła, żelbet, żelbet, ceramika, stal, beton żelbet, beton, stal
Płytowe	zbrojone jednokierunkowo zbrojone dwukierunkowo	żelbet żelbet
Płytowo-żebrowe	-	żelbet, stal, beton
Gęstożebrowe	pustakowe łupinowe skrzynkowe	żelbet, gips, beton, beton sprężony żelbet, beton żelbet
Rusztowe	-	drewno, żelbet, stal
Średnio i wielkowymiarowe	z dyli płytowe płaskie płytowo-żebrowe płytowe - z płyt kanałowych	żelbet, gazobeton żelbet, ceramika, beton żelbet, stal żelbet

Na rodzaj zastosowanego stropu do przekrycia pomieszczenia zasadniczy wpływ mają: rodzaj obiektu, rozpiętość pomieszczeń, wielkość i rodzaj obciążeń użytkowych. Inne wymagania stawia się stropom w obiektach mieszkalnych, inne stropom w budynkach użyteczności publicznej czy przemysłowych. Z szeregu możliwych do zastosowania rozwiązań należy wybrać to, które w wyniku analizy:

- kompleksowej struktury stropu (konstrukcji nośnej stropu, konstrukcji podłogi i sufitu);
- warunków budowy wytworzonych przez lokalizację obiektu - możliwości i celowości zastosowania na budowie ciężkiego sprzętu mechanicznego oraz w zależności od tego, czy obiekt jest indywidualny czy powtarzalny;
- czasu wznoszenia obiektów;
- stosowanej techniki i technologii przez wykonawcę obiektu;
- innych okoliczności - okaże się najekonomiczniejsze.

Najczęściej stosowane w budownictwie ogólnym rodzaje stropów oraz

materiały używane w elementach konstrukcyjnych zostały przytoczone w tabeli 1.

Jeżeli pomieszczenia mają tylko dwie ściany nośne, stosuje się płyty żelbetowe ze zbrojeniem jednokierunkowym; w przypadku czterech ścian nośnych, na których można oprzeć strop, a stosunek boków pomieszczenia nie przekracza  $1,5 \div 1,6$ , stosować należy płyty zbrojone krzyżowo. Płyty zbrojone krzyżowo mają nieco mniejszą grubość w porównaniu z płytami zbrojonymi jednokierunkowo.

W budownictwie uprzemysłowionym, dysponującym ciężkim sprzętem mechanicznym, stosuje się ciężkie płytowe elementy prefabrykowane o szerokości części pomieszczenia. Przy większej rozpiętości pomieszczenia lub większym obciążeniu użytkowemu, ekonomiczniejszym rozwiązaniem w stosunku do płytowego, jest zastosowanie przekrycia stropem żelbetowym płytowo-żebrowym z żebrami żelbetowymi lub w specjalnych przypadkach z belkami stalowymi.

Głównie w celu zaoszczędzenia be-

tonu i stali stosuje się stropy o większej grubości, tzw. żelbetowe gęstożebrowe w wykonaniu monolitycznym (bez wypełnienia) z żebrami widocznymi lub ukrytymi za podwieszonym sufitem oraz gęstożebrowe z wypełnieniem między żebrami, służącymi m.in. do uzyskania płaskiej powierzchni sufitu. Wypełnienie może być w postaci skrzynek drewnianych, pustaków ceramicznych, gipsowych, styropianowych itp. Pustaki stanowią albo element współpracujący statycznie ze stropem, albo tylko wypełnienie i formę dla uzyskania odpowiedniego kształtu żeber.

Gęstożebrowe stropy monolityczne wykonywane są w deskowaniach wspartych na rusztowaniach. W celu zaoszczędzenia na deskowaniu oraz w celu ograniczenia mokrych procesów na budowie zamiast żeber wylewanych stosuje się różnego rodzaju żebra prefabrykowane.

Stropy rusztowe stanowią monolityczne przekrycie z krzyżujących się żeber żelbetowych, przenoszących obciążenia na ściany lub słupy.





## 2. Izolacja termiczna i akustyczna stropów międzykondygnacyjnych

### Wytyczne ogólne wykonywania izolacji cieplnej stropów międzykondygnacyjnych

Stropy międzykondygnacyjne nie stwarzają w zasadzie problemów przy ich ocieplaniu. Jeśli pomieszczenia w sąsiadujących w pionie kondygnacjach charakteryzują się zbliżonymi warunkami temperaturowymi, w związku z czym ciepło nie przenika przez strop, tak z góry na dół, jak i z dołu do góry. Odmienna sytuacja występuje w przypadku rozdzielenia stropem pomieszczeń o odmiennych temperaturach.

Warstwa izolacji akustycznej, występująca praktycznie w każdym rozwiązaniu stropu międzykondygnacyjnego, w celu wytłumienia dźwięków uderzeniowych, równocześnie ogranicza przepływ ciepła z cieplejszego do zimniejszego pomieszczenia, czy też zimniejszej części budynku.

Przykłady rozwiązań konstrukcji izolacji termicznej stropów ilustrują rysunki nr 2:

#### Przykład (rys. 2.1)

Strop żelbetowy z drewnianą podłogą. Podłoga odizolowana jest od stropu warstwą filcu.

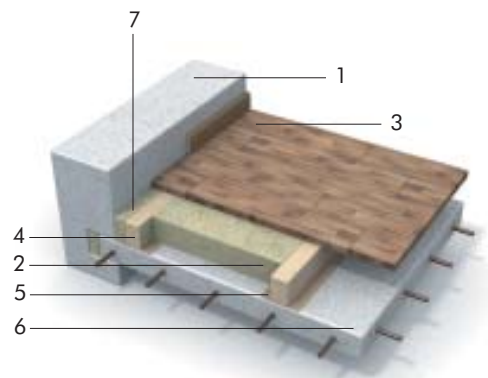
#### Przykład (rys. 2.2)

Typowy układ konstrukcyjny podłogi na stropie żelbetowym, nad przestrzenią ogrzewaną.

#### Przykład (rys. 2.3)

Strop drewniany zabezpieczony izolacją akustyczną od góry i od dołu. Dolna wykończeniowa część stropu nie styka się bezpośrednio z częścią górną, stanowiącą konstrukcję nośną stropu.

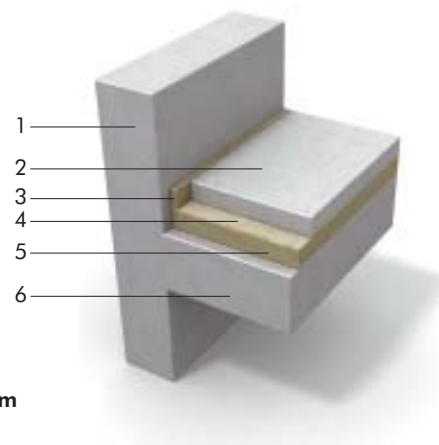
1. ściana zewnętrzna
2. **PAROC UNS 37z**
3. podłoga
4. legary
5. podkładka tłumiąca
6. strop żelbetowy
7. pas krawędziowy **PAROC UNS 37z**



rys. 2.1

Izolacja stropu żelbetowego z drewnianą podłogą

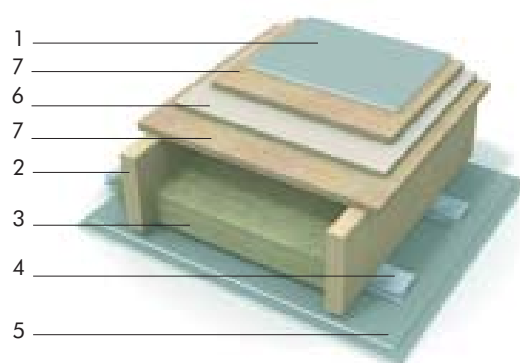
1. ściana zewnętrzna
2. podłoga pływająca
3. pas krawędziowy **PAROC SSB 1**
4. folia budowlana
5. **PAROC SSB 1**
6. strop żelbetowy



rys. 2.2

Izolacja podłogi na stropie żelbetowym

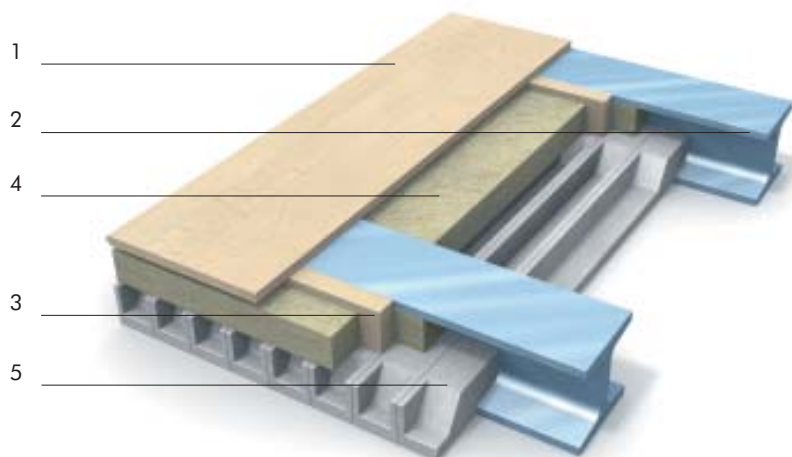
1. posadzka
2. belka stropowa
3. **PAROC UNS 37z**
4. konstrukcja utrzymująca sufit
5. płyta g-k.
6. **PAROC SSB 1**
7. płyta wiórowa



rys. 2.3

Izolacja akustyczna stropu drewnianego

1. podłoga drewniana z desek
2. profil stalowy konstrukcji stropu
3. legar drewniany stanowiący podporę podłogi
4. **PAROC UNS 37z**
5. płyty WPS



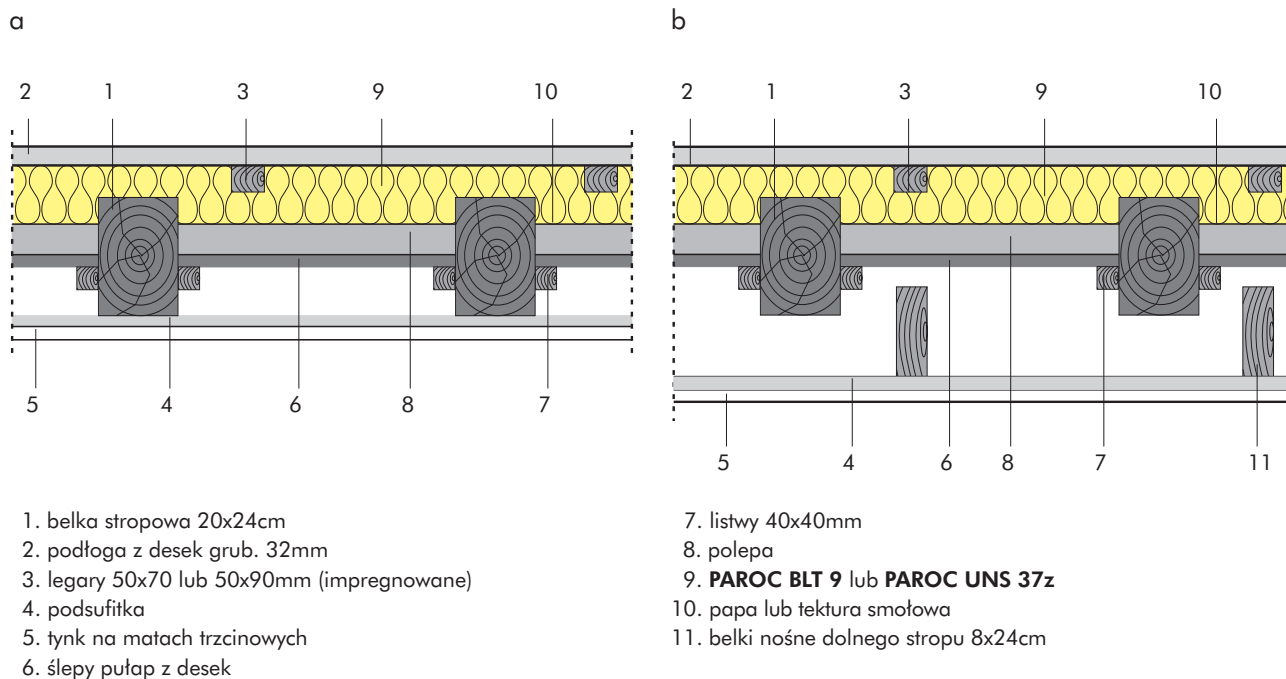
rys. 3  
Izolacja stropu na belkach stalowych z wypełnieniem płyt WPS

### Stropy na belkach stalowych

z wypełnieniem ceramicznym, płaskie lub przesklepione, stanowią grupę dość powszechnie stosowanych stropów nad piwnicami w budynkach mieszkalnych wznoszonych na przełomie XIX i XX w. (rys. 3).

### Stropy drewniane

w przegrodach międzykondygnacyjnych były powszechnie stosowane do lat trzydziestych, czterdziestych obecnego stulecia, kiedy to stopniowo zaczęły je wypierać stropy ogniotrwale żelbetowe i ceramiczne. Obecnie stropy drewniane stosowane są w ograniczonym zakresie, a z ich budową spotkać się można najczęściej przy remontach budynków i rewitalizacji obiektów zabytkowych lub w obiektach o cechach ekologicznych (rys. 4).



1. belka stropowa 20x24cm
2. podłoga z desek grub. 32mm
3. legary 50x70 lub 50x90mm (impregnowane)
4. podsufitka
5. tynk na matach trzcinowych
6. ślepy pułap z desek

7. listwy 40x40mm
8. polepa
9. **PAROC BLT 9** lub **PAROC UNS 37z**
10. papa lub tektura smołowa
11. belki nośne dolnego stropu 8x24cm

rys. 4  
Drewniane stropy belkowe: a) legarowo-listwowy, b) podwójny („cichy”)



### Izolacja akustyczna stropów międzykondygnacyjnych

Zagadnienie to zostało zasygnalizowane już w punkcie poprzednim, omawiającym izolację cieplną stropów. W przypadku stropów te dwa rodzaje izolacji często spełniają podwójną funkcję, równocześnie izolacji cieplnej i akustycznej.

Problem izolacji akustycznej w drewnianych stropach międzypiętrowych można rozwiązać na wiele sposobów, zależy to przede wszystkim od rodzaju stropu, ale również od sposobu wykończenia podłóg i sufitów. Stosowana jest w nich często wełna mineralna, z której wykonuje się przekładki na belkach lub oddzielające podłogę od ścian, w rozwiązaniach podłóg pływających. Wygłuszenie wełną wykonuje się w sposób następujący: pomiędzy żebrami stropu na suficie układana jest wełna mineralna o grubości 5 ÷ 10 cm i osłaniana płytami gipsowo-kartonowymi (rys. 5).

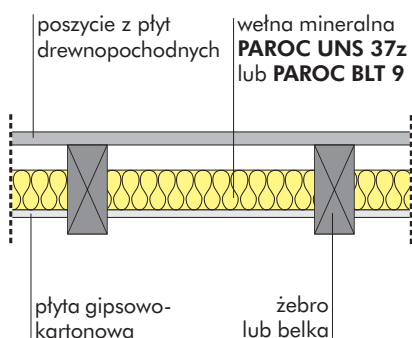


### Izolujące przekładki

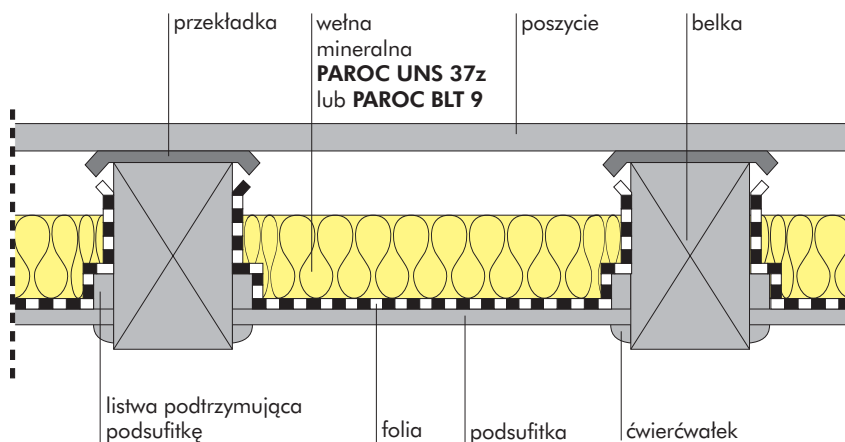
na belkach to najprostszy sposób poprawienia izolacyjności akustycznej stropu drewnianego. Przekładki np. z wełny mineralnej, filcu, gumy lub z pianki polipropylenowej, układa się pomiędzy belkami a poszyciem (rys. 6). Przekładki można zastosować tylko w stropie, w którym poszycie nie ma za zadanie współpracować z belkami, w celu usztywnienia stropu i zapobie-

żenia wichrowaniu się belek stropowych. W takim przypadku nie można zastosować przekładek, gdyż zlikwidowałyby one tę współpracę.

Warstwy podłogi pływającej układa się na płytach twardej wełny mineralnej lub płytach pilśniowych porowatych (miękkie płyty drewnopochodne).



**rys. 5**  
Strop drewniany wygłuszony wełną mineralną PAROC UNS 37z lub PAROC BLT 9



**rys. 6**  
Przekładki z filcu, gumy lub pianki polipropylenowej pomiędzy belkami (lub żebrami) a poszyciem stropu

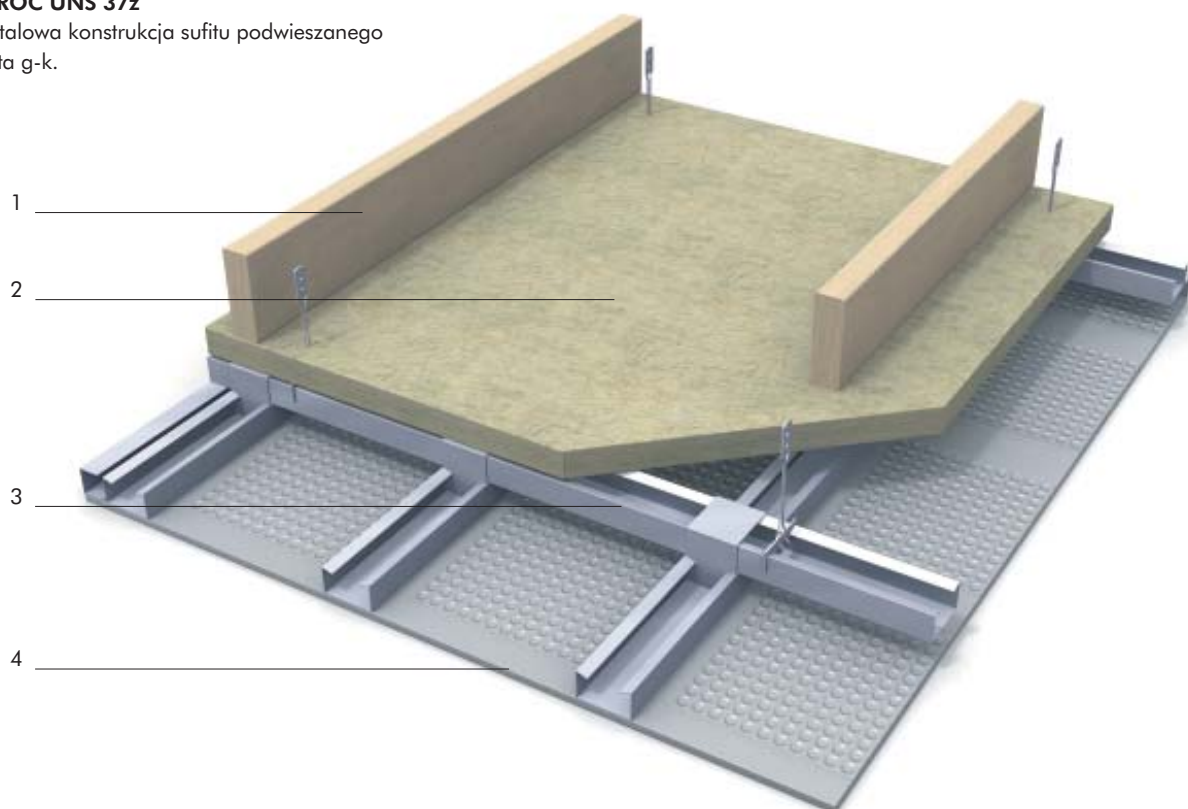
### Sufit podwieszany

w stropach drewnianych można wykonać na kilka sposobów: jako konstrukcję niezależną od konstrukcji stropu lub zawiesić na wieszakach zamocowanych do belek albo żeber stropowych.

Dzięki zamocowaniu takiego sufitu, belki (lub żebra) trzeba poziomować tylko w górnej płaszczyźnie - w innym wypadku poziom powinien być zachowany również w dolnej powierzchni belek (lub żeber).

Stropy drewniane można wygłuszać na kilka sposobów jednocześnie, uzyskuje się wtedy jeszcze lepsze parametry akustyczne danej przegrody (rys. 7).

1. konstrukcja drewniana stropu - belka
2. **PAROC UNS 37z**
3. metalowa konstrukcja sufitu podwieszanego
4. płyta g-k.



rys. 7  
Izolacja akustyczna sufitu podwieszanego

### 3. Izolacja termiczna stropów od przestrzeni nieogrzewanych

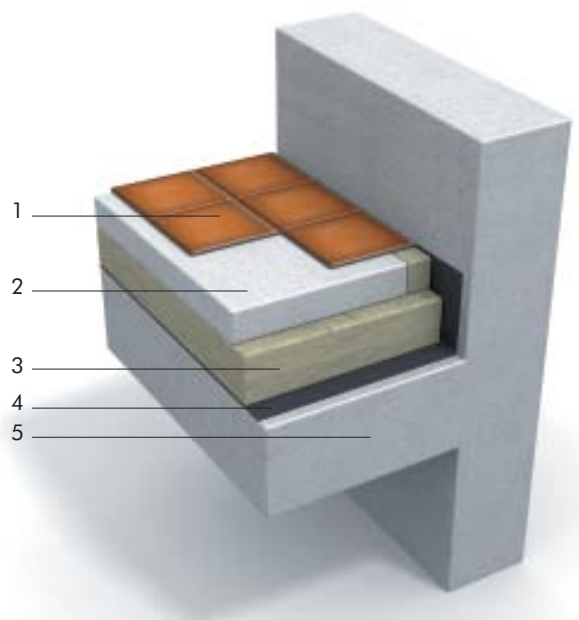
#### Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi

Zgodnie z obecnymi przepisami budowlanymi stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi powinny charakteryzować się określoną izolacyjnością cieplną, co wymaga zastosowania odpowiednich ociepleń. Związane jest to z tym, iż materiały izolujące strop od dźwięków uderzeniowych nie stanowią z reguły dostatecznej bariery dla przepływu ciepła.

Na poniższych rysunkach przedstawiono sposoby ocieplania podłóg na stropach piwnic. Warstwa termoizolacyjna może znajdować się pod płytą konstrukcyjną, na płycie stropu bądź, rzadziej, po obu stronach konstrukcji stropu.

W nowo projektowanych stropach warstwę termoizolacji często układa się na warstwie konstrukcyjnej stropu. Pod parkiet i wykładziny podłogowe najlepiej zastosować wówczas twarde płyty z wełny mineralnej. Materiał ten po ułożeniu na stropie, przykrywa się warstwą gładzi cementowej o grubości około 3cm.

1. płytki ceramiczne
2. gładź cementowa
3. **PAROC GRS 20**
4. papa asfaltowa
5. płyta stropowa



rys. 8  
Strop nad pomieszczeniami nieogrzewanymi

#### Metody wykonywania przepon izolacyjnych

Zachowanie zasady układania izolacji cieplnej od strony pomieszczenia nieogrzewanego również nie sprawia trudności. Strop piwnicy izoluje się od spodu za pomocą przepony izolacyjnej.

Do wyboru są dwie metody wykonania takiej przepony: pierwsza polega na uprzednim zmontowaniu przepony na ruszcie z lat, który następnie mocuje się do stropu kołkami, druga - na bezpośrednim przyklejeniu materiału izolacyjnego. Obecnie najbardziej rozpowszechnioną metodą jest bezpośrednie klejenie płyt lamelowych do stropu piwnic lub garaży.



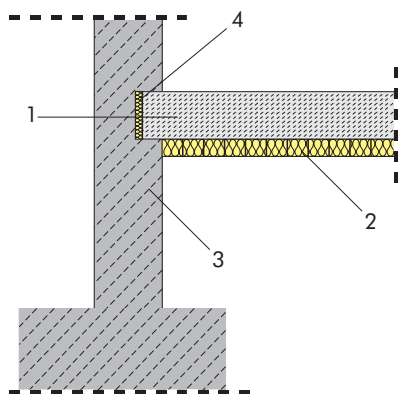
### Ocieplanie stropów płytami lamelowymi PAROC PAROC FAL 1 lub PAROC FAL 1c

Płyta lamelowa PAROC FAL 1 (PAROC FAL 1c) jest bezpośrednio montowana do betonowego stropu sufitowego tylko przy użyciu zaprawy klejowej. Metoda ta, w porównaniu do tradycyjnych metod izolowania, jest szybka i nie wymaga dodatkowych rusztów czy specjalnych łączników mechanicznych podtrzymujących konstrukcję. Proces pokrywania powierzchni płyt lamelowych farbą lub tynkiem jest znacznie szybszy w porównaniu do metod tradycyjnych. Instrukcje wykonywania pokrycia tyn-

kowego izolacji termicznej powinny być określone przez wykonawcę systemu BSO (metoda lekka mokra). Powierzchnia pokrytych płyt powinna być bezspoinowa i wyglądać podobnie jak tradycyjne powierzchnie tynkowane w systemie BSO. Wykonanie izolacji przy użyciu płyty PAROC FAL 1c, która jest jednostronnie powierzchniowo zagruntowana, jest szybsze i nie wymaga dodatkowych czynności związanych z przygotowaniem powierzchni płyty do malowania lub tynkowania.

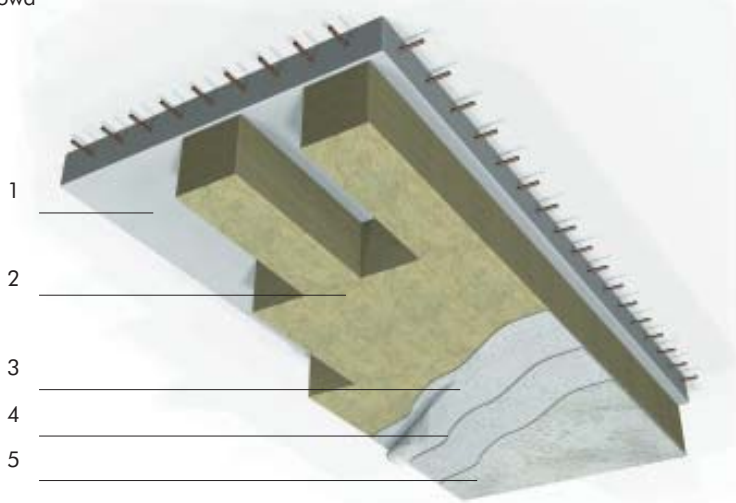


1. strop nad piwnicą
2. izolacja termiczna **PAROC FAL 1** lub **PAROC FAL 1c**
3. ściana
4. izolacja termiczna **PAROC FAL 1** lub **PAROC FAL 1c**



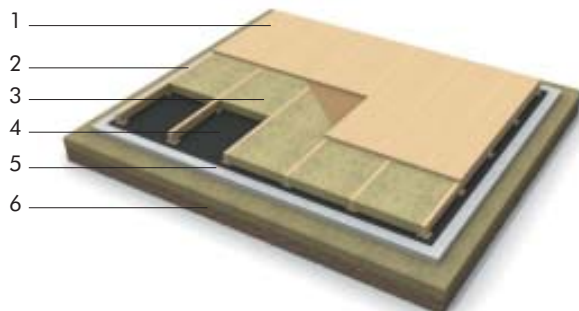
rys. 9.1  
Ocieplenie stropu nad piwnicami

1. strop nad garażem
2. **PAROC FAL 1** lub **PAROC FAL 1c**
3. masa klejowa
4. siatka
5. tynk



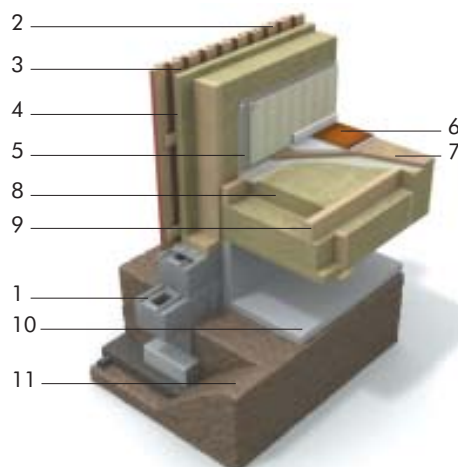
rys. 9.2  
Izolacja stropu garażu

1. podłoga drewniana
2. legary
3. **PAROC UNS 37z**  
lub **PAROC UNS 34**
4. paroizolacja
5. wylewka betonowa
6. grunt



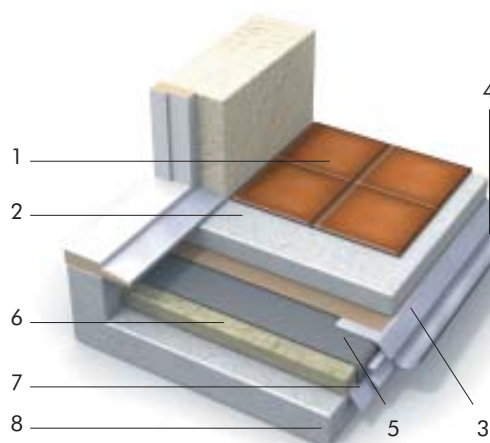
rys. 10  
Ocieplenie posadzki na gruncie

1. bloczki fundamentowe
2. siding drewniany
3. wiatroizolacja
4. **PAROC WAS 50t**
5. paroizolacja
6. płytki ceramiczne
7. płyta g-k
8. Izolacja termiczna  
**PAROC UNS 37z**  
lub **PAROC UNS 34**
9. konstrukcja drewniana podłogi
10. płyta fundamentowa  
(podłoga na gruncie)
11. zagęszczona warstwa  
piaszczysto-żwirowa



rys. 11  
Ocieplenie podłogi nad nieogrzewaną przestrzenią w przyziemiu budynku

1. płytki ceramiczne
2. gładź cementowa
3. profil brzegowy
4. rynna
5. hydroizolacja  
z papy
6. **PAROC GRS 20**
7. folia paroizolacyjna
8. strop tarasu



rys. 12  
Ocieplenie tarasu

Sposoby ocieplania:

- posadzki na gruncie  
- rys. 10
- stropu nad nieogrzewaną przestrzenią  
- rys 11
- ocieplenie tarasu lub balkonu  
- rys. 12





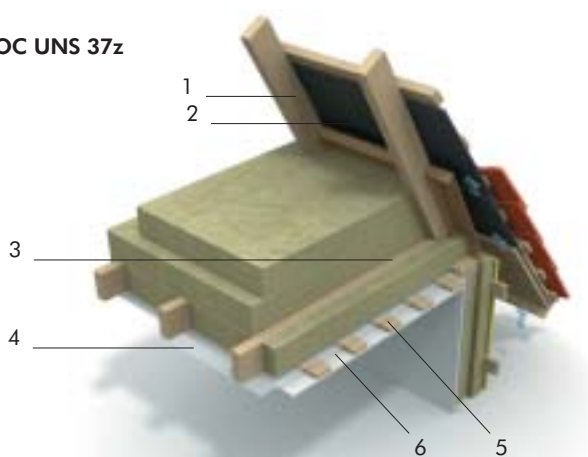
## 4. Izolacja stropów poddaszy nieużytkowych



■ W przypadku poddasza użytkowego, nieogrzewanego, do ocieplenia stropu nad ogrzewaną częścią budynku używa się zazwyczaj twardych płyt termoizolacyjnych, które następnie pokrywa się gładzią cementową grubości około 4cm. Jeśli na poddaszu ma być ułożona podłoga z desek na legarach, to przestrzeń między legarami najlepiej wypełnić miękkimi materiałami termoizolacyjnymi, np. miękkimi płytami z wełny mineralnej PAROC (rys. 13), np. PAROC BLT 9 lub PAROC UNS 37z.

■ W przypadku poddasza nieużytkowego, bez stałego dostępu do niego użytkowników, warstwę termoizolacji układa się bezpośrednio na stropie. Do ocieplania można stosować miękkie lub sypkie materiały termoizolacyjne, które nie ulegają korozji biologicznej, takie jak: granulowana wełna mineralna lub płyta, maty z wełny mineralnej. Materiały te rozkłada się równomierną warstwą na podłożu i jeśli są w postaci luźnej - dodatkowo przykrywa, np. papierem woskowanym lub izolacją paroprzepuszczalną, aby zabezpieczyć izolację przed przemieszczaniem (pod wpływem ruchu powietrza itp.).

1. Konstrukcja dachu
2. Wiatroizolacja
3. Belki drewniane + **PAROC UNS 37z**  
lub **PAROC UNS 34**
4. Parioizolacja
5. Łaty poprzeczne
6. Pokrycie wewnętrzne



■ Zalecana **minimalna grubość warstwy termoizolacji z wełny mineralnej** wynosi około **15 ÷ 20cm**. Jeśli warunki finansowe na to pozwalają - warto zastosować jeszcze grubsze warstwy izolacji. W budynkach energooszczędnych wznoszonych np. w krajach skandynawskich grubość warstwy ocieplenia z płyt z wełny mineralnej układanych na stropach poddaszy wynosi około 25 ÷ 30cm, a w obiektach o minimalnym zapotrzebowaniu na ciepło dochodzi do 40 ÷ 50cm.

rys. 13

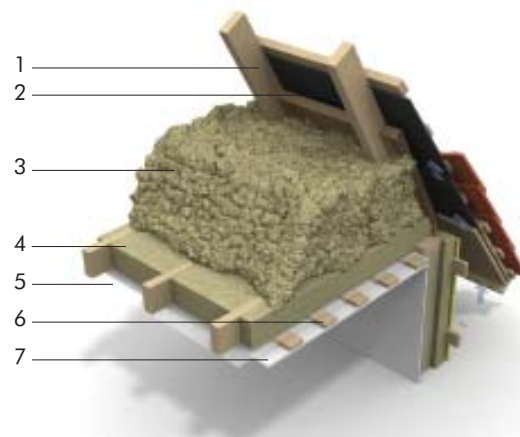
Stropy poddaszy nieużytkowych - izolacja płytami PAROC







1. Konstrukcja dachu
2. Wiatroizolacja
3. **PAROC BLT 9**
4. Belki drewniane  
+ **PAROC UNS 37z**
5. Paroizolacja
6. Łaty poprzeczne
7. Pokrycie wewnętrzne

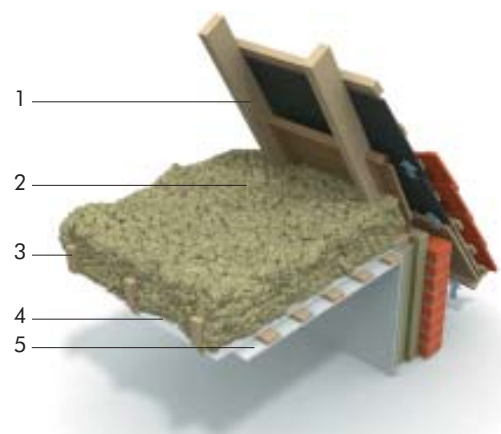


rys. 14  
Ocieplenie stropu poddasza nieużytkowego

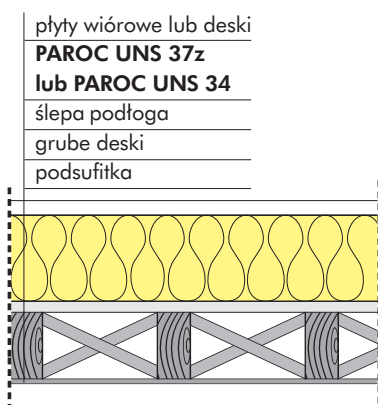
### Sposoby ocieplenia drewnianego stropu nieogrzewanego poddasza

Tradycyjnie stosowanym stropem strychowym są drewniane stropy belkowe: belkowy nagi, belkowy z podsufitką oraz strop deskowy. Na podłogi strychowe można stosować płyty wiórowe, pilśniowe twarde, deski o grubości 3,2cm układane na legarach i inne. Od strony wnętrza mieszkalnego na warstwę podsufitki stosuje się z reguły deskowanie lub płyty gipsowo-kartonowe (rys. 14-17). Rodzaj konstrukcji stropu, rodzaj i sposób wykonania sufitu i posadzki oraz rozwiązania materiałowe mają mały wpływ na minimalną grubość izolacji cieplnej niezbędnej dla spełnienia wymagań aktualnych przepisów budowlanych (różnice te wynoszą około 2cm).

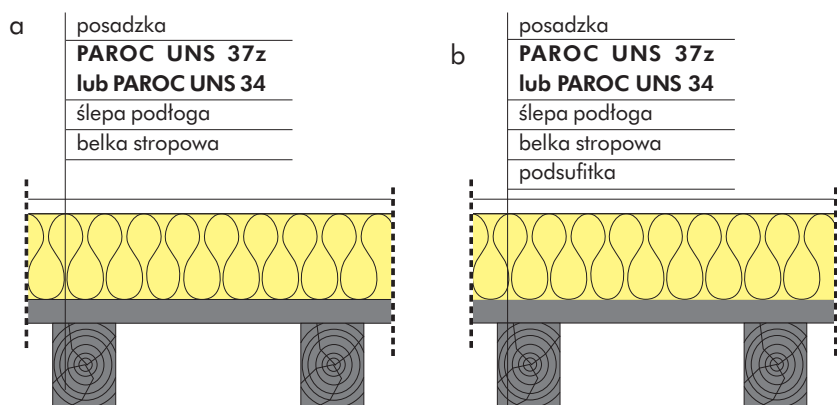
1. konstrukcja dachu
2. **PAROC BLT 9**
3. konstrukcja stropu
4. paroizolacja
5. płyta g-k.



rys. 15  
Ocieplenie stropu poddasza nieużytkowego



rys. 16  
Drewniany strop deskowy nieogrzewanego poddasza



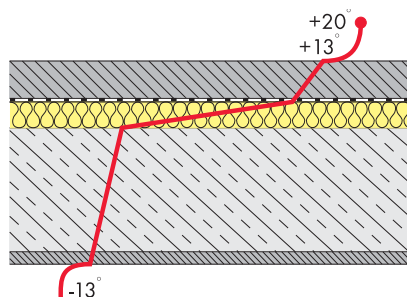
rys. 17  
Przekroje poprzeczne przez drewniany ocieplony strop poddasza:  
a) strop belkowy nagi, b) strop belkowy z podsufitką

## 5. Izolacja termiczna stropów nad przejazdami

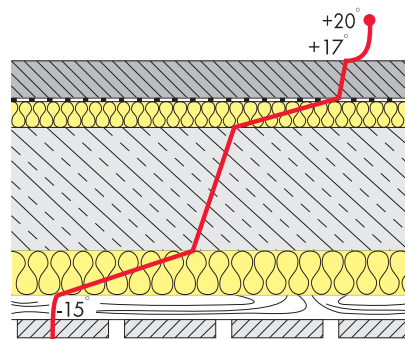
W przypadku podłóg na stropach nad przejazdami, pomieszczeniami nie-ogrzewanymi lub stykających się z powietrzem zewnętrznym, z niedostateczną izolacją cieplną lub zaopatrzonych najwyżej w izolację tłumiącą dźwięki uderzeniowe, można zaobserwować efekt tzw. zimnej podłogi czyli marznięcia stóp przy dłuższym pobycie w pomieszczeniu (rys. 18).

Równocześnie pomieszczenie takie wymaga większej ilości ciepła do jego ogrzania. W niektórych przypadkach podłoga może nosić ślady zawilgoce-  
nia. Jeśli temperatura powietrza w pomieszczeniu nie jest regulowana lub do tej regulacji służy jedynie dopływ powietrza z cieplejszych pomieszczeń sąsiednich, to może dojść do skraplania się pary wodnej, mogą wystąpić ogniska pleśni, a w powietrzu unosi się zapach stęchlizny. **Przy podłogach** na stropach stykających się z powietrzem zewnętrznym np. **nad bramami, krużgankami, loggiami** może dochodzić do kondensacji pary wodnej wewnątrz konstrukcji podłogi. Niezbędna główna **warstwa izolacji cieplnej** powinna być **umieszczona od spodu płyty stropowej**. Unika się w ten sposób niebezpieczeństwa szkodliwej kondensacji wilgoci w przekroju konstrukcji stropu oraz zabezpiecza funkcjonowanie warstwy konstrukcyjnej w strefie dodatnich temperatur i małej amplitudzie wahań temperatury, co nie jest bez znaczenia ze względów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych. Uzyskuje się wówczas temperaturę na powierzchni podłogi rzędu 17°C i wyższą, co poprawia znacznie komfort użytkowy pomieszczenia (rys. 19).

Generalnie **zadaniem górnej warstwy izolacji cieplnej**, o grubości rzędu kilku centymetrów (z reguły 5cm) **jest zabezpieczenie konstrukcji przed efektem zimnej podłogi**. Natomiast dolna warstwa decyduje o właściwościach izolacyjnych przegrody i stratach ciepła przez nią.



rys. 18  
Strop z niedostateczną izolacją cieplną  
wywołujący efekt zimnej podłogi



rys. 19  
Strop o poprawnym układzie warstw  
izolacyjnych

## 6. Karty informacyjne produktów

### PAROC UNS 37z

Niepalna, elastyczna płyta z wełny kamiennej o bardzo dobrych właściwościach termoizolacyjnych i akustycznych. Łatwa w obróbce i zastosowaniu.



#### Zastosowanie

Uniwersalna płyta do izolacji termicznej, akustycznej i przeciwwodnawilgoci ścian działowych, dachów skośnych, ścian osłonowych w budynkach szkieletowych, ścian fasadowych wentylowanych.

#### Wymiary

Długość x Szerokość 1220 x 610 mm  
Grubość 40-220 mm

#### Opakowanie

Paczki owinięte folią

#### Przewodność cieplna

Deklarowany współczynnik,  $\lambda_D$  0,037 W/mK

#### Reakcja na ogień, Euroklasa

A1

#### Deklarowana, krótkotrwała nasiąkliwość wodą, WS

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

#### Deklarowana wartość współczynnika oporu dyfuzyjnego pary wodnej, MU

1

### PAROC UNS 34

Niepalna, elastyczna płyta z wełny kamiennej o bardzo dobrych właściwościach termoizolacyjnych i akustycznych. Łatwa w obróbce i zastosowaniu.



#### Zastosowanie

Uniwersalna płyta do izolacji termicznej, akustycznej i przeciwwodnawilgoci ścian działowych, dachów skośnych, ścian osłonowych w budynkach szkieletowych, ścian fasadowych wentylowanych.

#### Wymiary

Długość x Szerokość 1200 x 600 mm  
Grubość 50-200 mm

#### Opakowanie

Płyty owinięte folią

#### Przewodność cieplna

Deklarowany współczynnik,  $\lambda_D$  0,034 W/mK

#### Reakcja na ogień, Euroklasa

A1

#### Deklarowana, krótkotrwała nasiąkliwość wodą, WS

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

#### Deklarowana wartość współczynnika oporu dyfuzyjnego pary wodnej, MU

1

### PAROC BLT 9

Wełna granulowana.



#### Zastosowanie

Wełna mineralna granulowana PAROC BLT 9 przeznaczona jest do izolacji termicznych, zwłaszcza w trudnodostępnych przestrzeniach stropów poddaszy nieużytkowych, stropodachów wentylowanych, ścian szczelinowych oraz stropów nad piwnicą, jeżeli podłoga wykonana jest z desek układanych na legarach. Wełnę mineralną PAROC BLT 9 można stosować w sytuacjach gdy bezpośrednio na nią nie działają dodatkowe obciążenia oraz zachowane zostaną otwory i szczeliny wentylacyjne. Izolacje termiczne z zastosowaniem wełny granulowanej PAROC BLT 9 wykonuje się metodą wtłaczania.

#### Przewodność cieplna

Deklarowany współczynnik,  $\lambda_D$  0,038 W/mK

#### Reakcja na ogień, Euroklasa

A1

### PAROC SSB 1

Sztywny, niepalny arkusz z wełny kamiennej o wysokiej izolacyjności akustycznej od dźwięków uderzeniowych.



#### Zastosowanie

Specjalny produkt do izolacji akustycznej od dźwięków uderzeniowych stropów międzykondygnacyjnych, przeznaczony pod wylewkę betonową.

#### Wymiary

Długość x Szerokość 1200 x 600 mm  
Grubość 20-50 mm

#### Opakowanie

Paczki układane na palecie i owinięte folią

#### Przewodność cieplna

Deklarowany współczynnik,  $\lambda_D$  0,035 W/mK

#### Reakcja na ogień, Euroklasa

A1

#### Nasiąkliwość wodą (krótkotrwała), Deklarowana, WS

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

#### Wytrzymałość na ściskanie, deklarowana

15 kPa

#### Deklarowana wartość współczynnika oporu dyfuzyjnego pary wodnej, MU

1



## PAROC GRS 20

Niepalna, sztywna i wodoodporna płyta z wełny kamiennej o bardzo dobrych właściwościach termoizolacyjnych i wytrzymałościowych.



### Zastosowanie

Przeznaczona do zewnętrznej izolacji termicznej ścian fundamentowych oraz betonowych podłóg na gruncie. Jako produkt z wełny kamiennej nie absorbuje wilgoci oraz stanowi barierę dla podciągania kapilarnego wody.

### Wymiary

Długość x Szerokość	1200 x 600 mm
Grubość	30 - 100 mm

### Opakowanie

Paczki układane na palecie i owinięte folią

### Przewodność cieplna

Deklarowany współczynnik, $\lambda_0$	0,035 W/mK
---------------------------------------	------------

### Reakcja na ogień, Euroklasa

A1

### Nasiąkliwość wodą (krótkotrwała), Deklarowana, WS

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

### Wytrzymałość na ściskanie, deklarowana

20 kPa

### Deklarowana wartość współczynnika oporu dyfuzyjnego pary wodnej, MU

1

## PAROC FAL 1, PAROC FAL 1c

Niepalna płyta o lamelowym układzie włókien z wełny kamiennej o wysokich właściwościach termoizolacyjnych. Wodoodporna, zachowuje stałe kształty bez względu na zmiany temperatury. Odporna chemicznie i biologicznie. PAROC FAL 1c - płyta jednostronnie zagruntowana.



### Zastosowanie

Płyta lamelkowa przeznaczona do izolacji fasad otynkowanych (metoda BSO). Do podłoża może być mocowana za pomocą zaprawy klejowej lub zaprawy klejowej i tyczników mechanicznych. Przeznaczona do izolacji termicznej i akustycznej ścian zewnętrznych budynków.

### Wymiary

Długość x Szerokość	1200 x 200 mm
Grubość	50-200 mm

### Opakowanie

Paczki układane na palecie i owinięte folią

### Przewodność cieplna

Deklarowany współczynnik, $\lambda_0$	0,040 W/mK
---------------------------------------	------------

### Reakcja na ogień, Euroklasa

A1

### Deklarowana, krótkotrwała nasiąkliwość wodą, WS

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

### Deklarowany poziom wytrzymałości na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych TR,

80 kPa

### Deklarowana wartość współczynnika oporu dyfuzyjnego pary wodnej, MU

1



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

Najbardziej aktualne informacje na temat naszych produktów oraz rozwiązań są zawsze dostępne na naszej witrynie internetowej. Aktualizujemy je na bieżąco w ramach pakietu usług dla naszych klientów

**GRUPA PAROC** to jeden z wiodących producentów wyrobów i rozwiązań izolacyjnych z wełny kamiennej 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, Wielkiej Brytanii i na Litwie. Nasze spółki handlowe oraz przedstawicielstwa rozsiane są po 13 krajach Europy.



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



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



**Ognioodporne Płyty Warstwowe Paroc** 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 jedynie 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 precyzowany 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](http://www.paroc.pl)