

# Izolacje podłóg od dźwięków uderzeniowych



## SPIS TREŚCI

1. Hałas i środowisko .....	3
2. Dlaczego wybrać wełnę kamienną PAROC .....	4
3. Ogólne parametry akustyczne .....	5
4. Podłogi pływające na stropach betonowych .....	6
5. Ograniczanie dźwięków uderzeniowych - rozwiązania techniczne .....	7
6. Komentarz do rozwiązań technicznych .....	8
7. Ogólna instrukcja wykonawcza .....	8
8. Karty informacyjne produktów .....	9



# 1. Hałas i środowisko

## Komfort

Potrzeba prywatności i komfortu w naszych mieszkaniach lub domach nabiera coraz większego znaczenia w związku z nasilającym się ciągle hałasem w naszym bezpośrednim otoczeniu.

Wyroby z wełny kamiennej PAROC są bardzo przydatne w spełnieniu naszych potrzeb, ponieważ zastosowane w konstrukcjach budowlanych ograniczają znacznie poziom hałasu panujący w pomieszczeniach. Niektóre produkty PAROC stosuje się w podłogach, aby ograniczyć poziom dźwięków uderzeniowych lub krokowych, pochodzących z pomieszczeń usytuowanych nad nami. Inne wyroby PAROC stosuje się w ścianach w celu ograniczenia dźwięków powietrznych, pochodzących z zewnątrz lub od sąsiadów. W niniejszym folderze rozpatrywane są rozwiązania techniczne konstrukcji podłogowych, ograniczające poziom dźwięków uderzeniowych a co za tym idzie, poprawiające nasz komfort życia.

## Dźwięki uderzeniowe

W ostatnich latach problemy ograniczania hałasu od dźwięków uderzeniowych nabrały istotnego znaczenia. Korzystanie z coraz większej ilości maszyn i urządzeń wytwarzających hałas w czasie ich pracy zmusza projektantów do planowania konstrukcji budowlanych o wysokich parametrach izolacyjności akustycznej. Praca nowoczesnych urządzeń wytwarza silne dźwięki, zwłaszcza w poziomach niskich częstotliwości i dlatego też problem ograniczenia ich poziomu w budynkach jest tak ważny.

## Wymagania normowe

Zwykle wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej są podzielone na klasy w zależności od rodzaju pomieszczeń. Poprzez zastosowanie produktów PAROC uzyskujemy zdecydowanie lepszą izolacyjność akustyczną od wymaganej. Celem niniejszej broszury jest poznanie i zrozumienie związku między wyborem produktu i wynikającymi z tego parametrami izolacyjności aku-



stycznej. Informacje te pomogą w prawidłowym zaprojektowaniu budynku zgodnie z wymaganiami.

Wymagania techniczne oraz metody badań są zawarte w normach europejskich (EN), co oznacza, że są jednakowe dla wszystkich krajów UE.

## Konstrukcja betonowa lub drewniana

W normie europejskiej (EN) podana jest metoda obliczeniowa izolacyjności akustycznej dla konstrukcji o znanych właściwościach materiału budowlanego, szczególnie, jeśli materiałem tym jest beton.

Dla podłóg drewnianych obliczenia są bardziej kompleksowe i uwzględniają poszczególne warstwy, ich grubości oraz ciężar. Podłogi drewniane projektuje się indywidualnie wraz z przeprowadzeniem odpowiednich badań laboratoryjnych. Dla produktów z wełny kamiennej PAROC jednym z najważniejszych parametrów jest sztywność dynamiczna.

## Dodatkowe wymagania

W niektórych krajach wymagania normowe obejmują tzw. wskaźniki adaptacyjne C. Przeprowadzone pomiary lub obliczenia z uwzględnieniem tych wskaź-

ników są bardziej wiarygodne przy porównywaniu różnych konstrukcji, choć przeprowadzenie dokładnych pomiarów dla niskich częstotliwości dźwiękowych jest rzeczą trudną. Uwzględniając wskaźniki C otrzymujemy dla danej przegrody wartości izolacyjności akustycznej o 0-3dB gorsze, zarówno dla dźwięków powietrznych jak i uderzeniowych. Różnice te mogą być jeszcze większe przy projektowaniu przegród o wysokich wymaganiach izolacyjności akustycznej.

## Rekomendacje

Informacje zawarte w niniejszej broszurze służą do zaprezentowania rozwiązań technicznych, spełniających wymagania normowe, z zastosowaniem produktów PAROC.

Podane wartości zawierają pewien margines bezpieczeństwa dla prawidłowego zastosowania rozwiązań na budowie.

## 2. Dlaczego wybrać wełnę kamienną PAROC

### **Wełna kamienna jest wszechstronnie stosowaną, niepalną izolacją termiczną**

Wełna kamienna PAROC jest najbardziej popularną i wszechstronnie stosowaną izolacją termiczną w wielu krajach europejskich.

Wełna kamienna PAROC zawiera w sobie unikalne, jednocześnie właściwości izolacyjności termicznej i akustycznej a zarazem jest ona niepalna. Może być stosowana w konstrukcjach o bardzo wysokich wymaganiach np. w przemyśle stoczniowym, budownictwie elektrowni atomowych itp.

### **Doskonała odporność ogniowa konstrukcji**

Wełna kamienna PAROC produkowana jest na bazie surowców skalnych i dlatego posiada wysoką odporność na ogień. Prawie wszystkie wyroby z wełny mineralnej są zaklasyfikowane jako niepalne, ale dla wełny kamiennej temperatura topnienia włókien wynosi powyżej 1000°C, co zapewnia dłuższą ochronę przed ogniem. Większość wyrobów niepokrywanych znajduje się w Euroklasie A1.

W związku z takimi właściwościami wełna kamienna PAROC jest stosowana nie tylko jako ochrona termiczna, ale również jako ochrona ogniowa w konstrukcjach budowlanych. Zastosowana w konstrukcjach zapobiega ona rozprzestrzenianiu się ognia w razie pożaru.

### **Właściwe produkty gwarantują najlepsze efekty**

Ze wszystkich rodzajów wełen mineralnych wełna kamienna jest najbardziej odporna na działanie alkaliów. Właściwość ta jest szczególnie ważna, gdy produkt ma bezpośredni kontakt z cementem i zaprawami na bazie wapiennej.

### **Wieczny materiał izolacyjny**

Wełna kamienna PAROC utrzymuje izolacyjność termiczną na niezmiennym poziomie przez cały okres „życia” budynku. Charakteryzuje się ona wysoką odpornością chemiczną na oleje organiczne, rozpuszczalniki i alkalia.

### **Miękki i zarazem twardy materiał izolacyjny**

Wełna kamienna PAROC ze swoimi wspaniałymi właściwościami znakomicie spełnia zadanie warstwy wyciszającej w podłogach pływających. Jest ona na tyle twarda, że znosi doskonale obciążenia ściskające od strony podłogi, ale jednocześnie jest na tyle miękka, ażeby efektywnie zredukować wibracje akustyczne, przechodzące przez konstrukcje podłogi. Ta ważna właściwość jest nazywana sztywnością dynamiczną i jest ona wyrażana w MN/m<sup>3</sup>.

Im mniejsza jest wartość sztywności dynamicznej dla produktów PAROC tym lepsza jest izolacyjność akustyczna od dźwięków uderzeniowych.

### **Stabilność wymiarów**

Wełna kamienna PAROC nie rozszerza się ani nie kurczy się pod wpływem działania ekstremalnych warunków temperaturowych lub zmian wilgotnościowych. Dlatego też na złączach płyt nie pojawią się pęknięcia, przez które mogłoby dojść do ucieczek ciepła lub kondensacji wilgoci.

### **Nie absorbuje i nie kumuluje w sobie wilgoci**

Wełna kamienna PAROC nie absorbuje i nie kumuluje wilgoci w kapilarach. Jej struktura zapewnia szybkie wyparowanie wilgoci. Budynek izolowany kamienną wełną PAROC jest suchy, posiada zdrowy klimat wewnątrz i jest trwały. Intensywne badania przeprowadzone w Finlandii na Wydziale Technologii Uniwersytetu w Tampere (Wzrost mikroobów w materiale izolacyjnym betonowych paneli fasadowych, 1999) oraz na Uniwersytecie w Turku (Zawartość mikroobów w izolacji termicznej fasady otynkowanej na ścianie z betonu, 1999) potwierdziły, że wełna kamienna PAROC nie jest odpowiednim środowiskiem dla rozwoju mikroobów czy grzybów.

### **Efektywna izolacja akustyczna**

Ze względu na włóknistą strukturę oraz wysoką gęstość produktu wełna kamienna

PAROC zapewnia znakomitą izolację od zewnętrznych źródeł hałasu, przenoszonych przez ściany i dach, jak również od wewnętrznych hałasów, przenoszonych przez ściany działowe, stropy kondygnacyjne i sufity.

### **Przyjazna dla środowiska naturalnego**

Wełna kamienna PAROC jest przyjazna dla środowiska przez cały jej okres eksploatacji lub w czasie jej składowania na wysypisku. Wełna kamienna nie zawiera składników lub związków chemicznych, uniemożliwiających jej powtórny przerób.

### **PAROC - ekspert izolacji**

Jako jeden z wiodących producentów izolacji termicznych, PAROC razem z ekspertami i instytucjami badawczymi stale opracowuje nowoczesne rozwiązania w dziedzinie izolacji termicznych.

### **Wełna kamienna PAROC a jakość klimatu wewnątrz**

Wełna PAROC jest materiałem czystym i zdrowym a ze względu na swoje właściwości może być stosowana, bez jakichkolwiek restrykcji, w każdej konstrukcji budynków, nie powodując objawów uczuleniowych u osób cierpiących na alergię lub kłopoty z oddychaniem. Fińska Fundacja Materiałów Budowlanych oraz Stowarzyszenie ds. Jakości Klimatu Wnętrz sklasyfikowały wełnę PAROC w najwyższej klasie M1, co oznacza, że materiał nie wydziela żadnych szkodliwych substancji i nie zanieczyszcza powietrza w pomieszczeniach.

### 3. Ogólne parametry akustyczne

Wełna kamienna PAROC jest materiałem jednorodnym. Oznacza to, że sztywność dynamiczna produktu różni się znacznie w zależności od sztywności statycznej.

Sztywność statyczna określa jak duże obciążenie statyczne może wytrzymać dany produkt bez jego zniszczenia. Odpowiednio, sztywność dynamiczna oznacza wytrzymałość danego produktu na obciążenia dynamiczne (wibracje).

Górna powierzchnia płyty z niską sztywnością dynamiczną może znacznie wibrować, bez przenoszenia tych wibracji do konstrukcji, znajdującej się pod tą płytą.

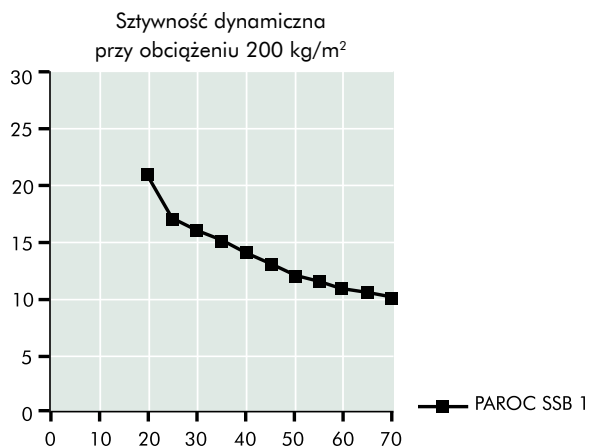
Wełna kamienna PAROC zawiera w sobie zarówno cząstki stałe (włókna) jak i powietrze. Kiedy wełna kamienna jest zastosowana jako warstwa akustyczna jej sztywność dynamiczna,  $S_D$ , składa się z dwóch składników:

$S_M$  - sztywność materiału

$S_P$  - sztywność zamkniętego powietrza.

Następujące wartości sztywności zamkniętego powietrza  $S_P$  [MN/m<sup>3</sup>] są przyjmowane dla różnych grubości produktu

grubość [mm]	PAROC SSB 1
5	22
10	11
20	6
30	4
40	3
50	2
100	1



rys. 1  
Sztywność dynamiczna  $S_D$  [MN/m<sup>3</sup>] dla PAROC SSB 1

**Im mniejsza wartość sztywności dynamicznej tym lepsza izolacyjność od dźwięków uderzeniowych.**

Wartość  $S_M$  jest mierzona oddzielnie dla odpowiedniej gęstości produktu i jego grubości (tabela).

Dla podłóg pływających zastosowana płyta z wełny kamiennej powinna mieć możliwie niską wartość sztywności dynamicznej oraz odpowiednią wytrzymałość na obciążenia (200 kg/m<sup>2</sup>), wynikającą z zastosowania wylewki betonowej. Materiał jest badany zgodnie z PN-EN 29052-1:

Sztywność materiału,  $S_M$  [MN/m<sup>3</sup>], przy obciążeniu 200 kg/m<sup>2</sup>

grubość [mm]	PAROC SSB 1
20	16
30	12
40	11
50	10

Sztywność dynamiczna produktu,  $S_D$  ( $S_M + S_P$ ) jest następująca:

Sztywność dynamiczna produktu  $S_D$  [MN/m<sup>3</sup>], przy obciążeniu 200 kg/m<sup>2</sup>

grubość [mm]	PAROC SSB 1
20	22
30	16
40	14
50	12

Dla innych grubości wartość sztywności dynamicznej  $S_D$  można odczytać z rys. 1.

#### Ocena izolacyjności akustycznej

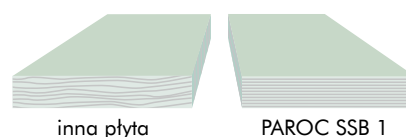
Przy ocenie izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych i uderzeniowych nie wystarczy brać pod uwagę tylko konstrukcji podłogowej. Przenoszenia dźwięków przez konstrukcje boczne (np. ściany) również wpływają na całkowitą izolacyjność akustyczną. Zjawisko to jest szczególnie uwzględniane przy projektowaniu pomieszczeń o wysokich wymaganiach izolacyjności akustycznej.

Dlatego też nie zawsze można być pewnym, że przyjęte parametry dla podłóg spełnią określone wymagania. Podłogi pływające przeważnie są lepszym rozwiązaniem konstrukcyjnym niż podłogi np. z położonym tylko dywanem, ponieważ znacznie ograniczają przenoszenie dźwięków bocznymi konstrukcjami.

Do obliczeń przewidywanej izolacyjności akustycznej można stosować model kalkulacyjny zawarty w europejskich normach EN-12354-1 i EN-12354-2.

#### Inne produkty z wełny kamiennej

Produkt PAROC SSB 1 jest specjalnie zaprojektowany do zastosowań w podłogach pływających. Orientacja włókien, w przeciwieństwie do produktów dla dachów płaskich czy gruntowych jest równoległa czyli niezaburzona. Poziomy układ włókien pozwala na uzyskanie mniejszych wartości sztywności dynamicznej co powoduje lepszą izolacyjność akustyczną od dźwięków uderzeniowych. Różnica w izolacyjności akustycznej podłóg z zastosowaniem produktu o poziomym układzie włókien w porównaniu z produktem o zaburzonym układzie może wynosić 5 dB lub więcej na niekorzyść układu zaburzonego.



rys. 2  
Porównanie układu włókien

## 4. Podłogi pływające na stropach betonowych

Międzykondygnacyjne stropy betonowe mają z reguły dobrą izolacyjność akustyczną od dźwięków powietrznych. Aby zapewnić również dobrą izolacyjność od dźwięków uderzeniowych należy zastosować rozwiązanie podłogi pływającej.

### Wykonawstwo

Warstwa wylewki betonowej na płycie PAROC SSB 1 powinna mieć grubość min. 50 mm oraz nie powinna się stykać ze ścianami bocznymi. Między ścianą boczną a warstwą wylewki umieszcza się paski z wełny kamiennej. Jest to ważne aby uniknąć przeniesienia dźwięków po konstrukcjach bocznych.

Podczas wylewania betonu należy zainstalować tymczasowe przejścia transportowe w celu uniknięcia bezpośredniego chodzenia po wełnie.

Przed wylewaniem betonowej podłogi pływającej należy pokryć płyty z wełny folią budowlaną. W ten sposób unikniemy powstania ewentualnych mostków akustycznych na łączeniach płyt PAROC SSB 1.

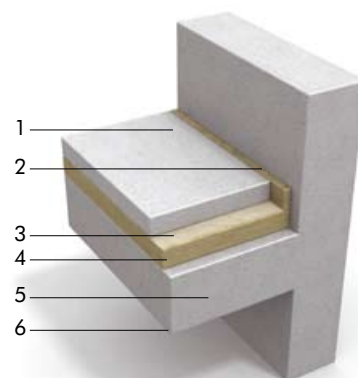
Strop betonowy	Strop betonowy	50 mm wylewka betonowa
		+
		50 mm PAROC SSB 1
		+
Strop betonowy	Strop betonowy	Strop betonowy
Gęstość kg/m <sup>2</sup>	R'w / L'n,w dB / dB	R'w / L'n,w dB / dB
300 (130 mm)	50 / 80	55 / 50
400 (175 mm)	55 / 75	60 / 45
600 (260 mm)	60 / 70	65 / 40
R'w + C <sub>50 - 3150</sub> może być niższa o 0 - 3 dB		
L'n,w + C <sub>50 - 2500</sub> może być wyższa o 0 - 3 dB		

### Parametry akustyczne

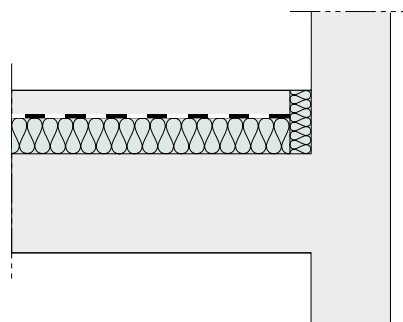
W powyższej tabeli przedstawiono przykłady wartości izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych R'w i uderzeniowych L'n,w dla różnych stropów betonowych bez i z wykonaną podłogą pływającą.

Stosując warstwę PAROC SSB 1 o grubości 30 mm zamiast 50 mm wartość izolacyjności akustycznej L'n,w byłaby większa o 1-3 dB (gorsza).

Powyższa tabela prezentuje tylko proste przykłady z użyciem PAROC SSB 1. Na następnych stronach znajdują się bardziej szczegółowe rozwiązania z zastosowaniem wełny PAROC.



rys. 3  
Izolacja akustyczna stropu:  
1. wylewka betonowa, 2. pasek z wełny PAROC SSB 1, 3. folia budowlana, 4. PAROC SSB 1, 5. betonowa konstrukcja stropu nośnego, 6. sufit



rys. 4  
Zastosowanie pasków z wełny kamiennej przy kontakcie podłogi pływającej ze ścianą boczną

## 5. Ograniczanie dźwięków uderzeniowych - rozwiązania techniczne

W poniższych zestawieniach podano rozwiązania konstrukcyjne wraz z wartościami izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych R'w i uderzeniowych L'n,w w dB.

**Tabela 1. Konstrukcje specjalne o wartościach L'n,w w przedziale 20 - 30 dB**

Rodzaj stropu betonowego grubość i gęstość	Konstrukcja betonowej podłogi pływającej	Wartość L'n,w dB	Wartość R'w dB	Całkowita grubość stropu z podłogą pływającą [mm]
Płyta pełna 400 mm (920 kg/m <sup>2</sup> )	100 mm PAROC SSB 1 + 100 mm wylewka	20	82	600
Płyta pełna 400 mm (920 kg/m <sup>2</sup> )	70 mm PAROC SSB 1 + 140 mm wylewka	20	82	610
Płyta pełna 350 mm (800 kg/m <sup>2</sup> )	100 mm PAROC SSB 1 + 60 mm wylewka	22	81	510
Płyta pełna 350 mm (800 kg/m <sup>2</sup> )	70 mm PAROC SSB1 + 70 mm wylewka	23	80	490

**Tabela 2. Konstrukcje o wartościach L'n,w w przedziale 31 - 40 dB**

Rodzaj stropu betonowego grubość i gęstość	Konstrukcja betonowej podłogi pływającej	Wartość L'n,w dB	Wartość R'w dB	Całkowita grubość stropu z podłogą pływającą [mm]
Płyta kanałowa HD/F 120/27 (365 kg/m <sup>2</sup> )	50 mm PAROC SSB 1 + 50 mm wylewka + F <sup>(a)</sup>	31	74	446
Płyta pełna 200 mm (460 kg/m <sup>2</sup> )	30 mm PAROC SSB 1 + 50 mm wylewka + F <sup>(a)</sup>	31	74	376
Płyta pełna 300 mm (690 kg/m <sup>2</sup> )	50 mm PAROC SSB 1 + 50 mm wylewka	33	72	400
Płyta pełna 250 mm (570 kg/m <sup>2</sup> )	50 mm PAROC SSB 1 + 50 mm wylewka	36	69	350
Płyta pełna 250 mm (570 kg/m <sup>2</sup> )	30 mm PAROC SSB 1 + 50 mm wylewka	37	69	330
Płyta pełna 200 mm (460 kg/m <sup>2</sup> )	50 mm PAROC SSB 1 + 50 mm wylewka	38	67	300
Płyta pełna 200 mm (460 kg/m <sup>2</sup> )	30 mm PAROC SSB 1 + 50 mm wylewka	40	66	280
Płyta kanałowa HD/F 120/27 (365 kg/m <sup>2</sup> )	50 mm PAROC SSB 1 + 50 mm wylewka	40	66	370

**Tabela 3. Konstrukcje o wartościach L'n,w w przedziale 41 - 45 dB**

Rodzaj stropu betonowego grubość i gęstość	Konstrukcja betonowej podłogi pływającej	Wartość L'n,w dB	Wartość R'w dB	Całkowita grubość stropu z podłogą pływającą [mm]
Płyta kanałowa HD/F 120/27 (365 kg/m <sup>2</sup> )	30 mm PAROC SSB 1 + 50 mm wylewka	42	65	350
Płyta pełna 160 mm (370 kg/m <sup>2</sup> )	30 mm PAROC SSB 1 + 50 mm wylewka	43	63	240

F<sup>(a)</sup> - sufit podwieszany pod betonowym stropem z wypełnieniem z wełny kamiennej grubości 70 mm i płytami g-k 2 x 12,5 mm

W tabeli 1 przedstawiono specjalne konstrukcje, zapewniające bardzo wysoką izolacyjność akustyczną.

Wszystkie konstrukcje podane w tabelach zapewniają spełnienie wymagań izolacyjności akustycznej dla wszelkiego rodzaju budynków w Polsce. Wg przepisów krajowych maksymalne wartości wskaźnika L'n,w dla stropów w różnego rodzaju budynkach zawierają się w przedziale 43 - 63 dB.

## 6. Komentarz do rozwiązań technicznych

Przedstawione rozwiązania techniczne mają na celu pokazanie przykładów spełniających wymagania izolacyjności akustycznej. Według norm europejskich EN dozwolone jest stosowanie metod obliczeniowych do określenia całkowitej izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych i uderzeniowych. Sposoby obliczeń są przedstawione w normach EN 12354-1 oraz EN 12354-2. Margines błędu w przedstawionych konstrukcjach wynosi 4 dB aby uwzględnić różnice w wymiarach pomieszczeń oraz rodzaje ścian bocznych.

Pomieszczenia przyjęte do obliczeń umiejscowione są jedno nad drugim,

o wymiarach 5 m długości x 4 m szerokości x 3 m wysokości. W obliczeniach uwzględniono przenoszenie boczne dźwięków uderzeniowych.

Praktycznie poziom dźwięków uderzeniowych zależy również od zastosowanego pokrycia podłogowego. W poniższej tabelce przedstawiono wpływ różnego rodzaju pokryć podłogowych na wartość zmniejszenia poziomu uderzeniowego ( $\Delta L_{n,w}$ ).

Instalacje rurowe wewnątrz konstrukcji podłogowej powinny być osłonięte miękkimi otulinami, nie stykającymi się z głównym stropem lub wylewką podłogi pływającej.

Podane rozwiązania techniczne odnoszą się do betonowych podłóg pływających. Drewniane konstrukcje podłóg wymagają bardziej skomplikowanych obliczeń i powinny być liczone indywidualnie dla różnych kombinacji materiałów i ich grubości.

Material	$\Delta L_{n,w}$ [dB]	$\Delta L_{n,w} + C_{50-2500}$ [dB]
Linoleum	0	0
PCV	1	1
Parkiet drewniany	2	2

## 7. Ogólna instrukcja wykonawcza

### Montaż izolacji

Przycinanie produktu powinno być wykonywane dokładnie aby zapewnić bezszwowy kontakt z płytą sąsiednią. Najlepszym sposobem jest przycinanie płyt na specjalnym stole przy użyciu noża do cięcia wełny.

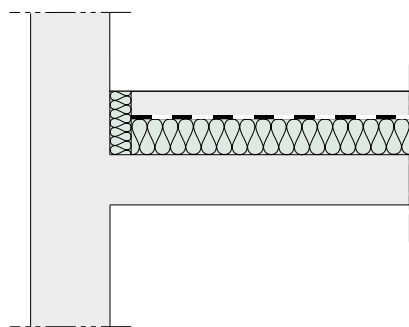
Unikać należy montażu małych kawałków płyty aby nie spowodować dodatkowych nieszczelności połączeń. Płyty powinny być układane dokładnie

do siebie i w sposób mijankowy aby nie dopuścić do powstania szczelin i stref o obniżonej wytrzymałości na ściskanie.

Przed wylaniem wylewki betonowej płyty powinny być przykryte folią budowlaną w celu uniknięcia ewentualnego powstania mostka akustycznego. Dzieje się tak w przypadku gdy wylewany beton dostaje się w szczeliny niedokładnych połączeń i następuje bezpośredni kontakt pomiędzy stropem a wylewką betonową.

W czasie prac montażowych należy unikać bezpośredniego chodzenia po płytach izolacyjnych.

Podczas wylewania betonu wszystkie prace transportowe powinny odbywać się na zainstalowanych tymczasowo przejściach. Mogą to być arkusze drewniane lub z płyt g-k.



rys. 5  
Widok pasków z wełny kamiennej na styku ze ścianami bocznymi

### Ogólne zasady wykonawstwa betonowych podłóg pływających

Betonowa wylewka powinna być jednorodna o minimalnej grubości 50 mm. Boczne krawędzie wylewki nie powinny stykać się z konstrukcją ścian. Między ścianą a krawędzią wylewki należy ułożyć paski z wełny kamiennej.





## 8. Karty informacyjne produktów

### 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 wylewki betonowe.

#### 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



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



**Paroc Group** 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 rozsiadane 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.



W ofercie produktów do Izolacji Budowlanych dostępne są także dźwiękochłonne płyty do sufitów podwieszanych i paneli ściennych, stosowanych wewnątrz pomieszczeń o wysokich wymaganiach akustycznych jak również do ochrony przed hałasem maszynowym.



**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 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 oraz czerwono-białe paski są zarejestrowanym znakiem handlowym Paroc Polska sp.z o.o.  
© Paroc Group 2012



**PAROC POLSKA sp. z o.o.**

ul. Gnieźnieńska 4  
62-240 Trzemeszno  
Telefon +61 468 21 90  
www.paroc.pl

**A MEMBER OF PAROC GROUP**