

## ➔ 4. Izolacja akustyczna wełną mineralną ISOVER

wstęp

### Hałas

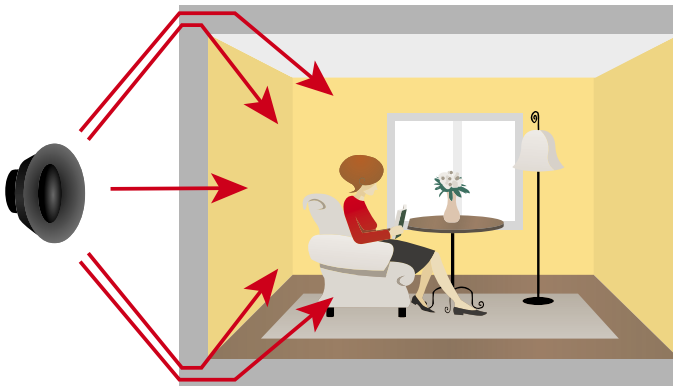
Hałas to powszechnie występujące zjawisko (w pracy, w miejscu zamieszkania i wypoczynku), które powoduje wiele negatywnych skutków dla zdrowia człowieka.

**Skumulowanie hałasu** w czasie może doprowadzić do **częściowej lub całkowitej utraty słuchu**. Dlatego istotne jest aby mieszkania były zaprojektowane i wykonane w sposób pozwalający mieszkańcom na swobodny odpoczynek i pracę.

### Zagrożenia spowodowane hałasem

Problemy zdrowotne, które mogą powstać w wyniku hałasu to m.in. trudności w komunikacji i koncentracji; stres i podrażnienie; problemy ze snem i z krążeniem, a także negatywny wpływ na psychikę i wydajność. Wielu ludzi doświadcza dzwonienia lub brzęczenia w uchu po wystawieniu na działanie bardzo głośnej muzyki. To uczucie zazwyczaj ustępuje po kilku minutach, lub kilku godzinach. Jeżeli człowiek jest wystawiony na taki hałas regularnie, długość dzwonienia może zwiększyć się i przekształcić w długotrwały problem.

### Jak przenosi się dźwięk?



➤➤ ***Dźwięk z sąsiednich pomieszczeń nie przenosi się tylko poprzez ściany ale również poprzez połączenia ścian ze stropem oraz poprzez strop. Dlatego aby uniknąć nadmiernego hałasu należy właściwie zaizolować ściany, połączenia ścian ze stropem oraz sam strop.***



## Co to jest decybel [dB]?

Decybel to relatywny poziom dźwięku – czyli stosunek zmierzonego ciśnienia akustycznego do progu słyszalności

$$10\log (P_a/0.00002)^2$$

gdzie:  $P_a$  - zmierzone ciśnienie akustyczne

Dla przykładu:

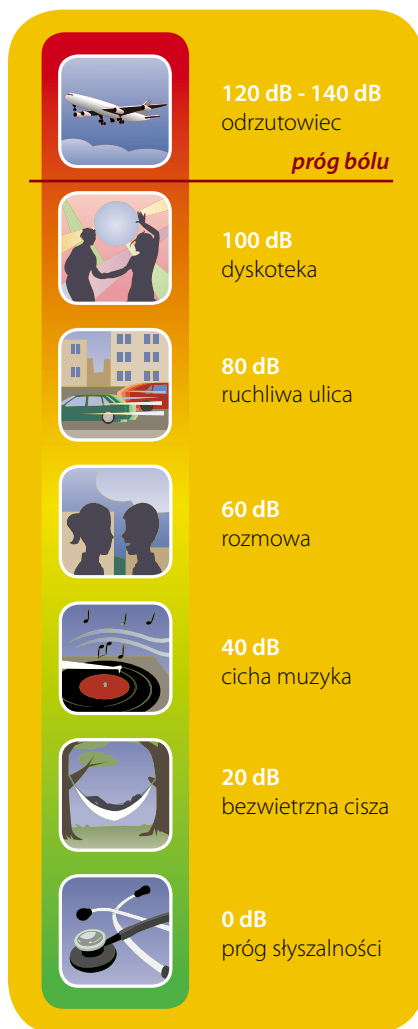
$$10\log (0.00002/0.00002)^2 = 0 \text{ dB}$$

$$10\log (0.02/0.00002)^2 = 60 \text{ dB}$$

$$10\log (20/0.00002)^2 = 120 \text{ dB}$$

Dźwięki o jednakowej intensywności, lecz o różnych częstotliwościach nie są jednakowo odbierane przez ucho ludzkie. Dwukrotna zmiana głośności dla niskich i wysokich częstotliwości odpowiada zmianie poziomu dźwięku o 6dB, natomiast dla częstotliwości średnich wrażenie takie wywołuje zmiana o 10dB.

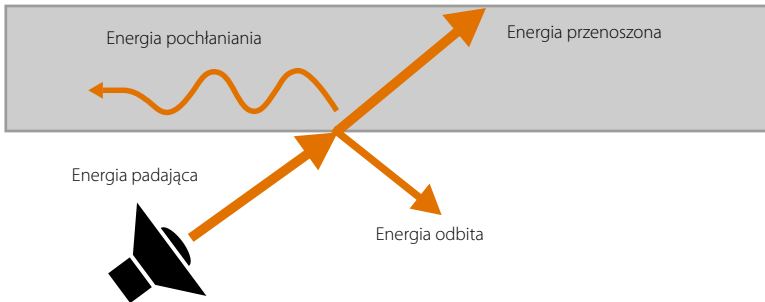
Odczuwalna zmiana głośności przez człowieka zależna jest od jego poziomu wyjściowego i tak np. dla dźwięku o poziomie 30dB odczuwalny będzie już wzrost o 2dB, natomiast dla dźwięku o poziomie 90dB zmiana o 2dB nie będzie odczuwalna.





### Co to jest pochłanianie dźwięku $\alpha$

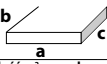

Kiedy w danym pomieszczeniu fala dźwiękowa uderza w przegrodę, część tej energii jest odbijana z powrotem do pomieszczenia a pozostała część wnika w przegrodę. W samej przegrodzie część fali dźwiękowej jest pochłaniania a reszta jest przepuszczana przez materiał do sąsiedniego pomieszczenia.



To jak dany materiał pochłania dźwięk wyrażony jest za pomocą współczynnika pochłaniania dźwięku  $\alpha$  (alfa). Współczynnik ten waha się od 0, które oznacza całkowite odbicie dźwięku do 1.00, które oznacza całkowite pochłanianie dźwięku.

### Dlaczego powinno stosować się wełnę szklaną do izolacji akustycznej?

Energia absorbowana jest przez włókna wełny szklanej - poprzez drgania włókna szklane zamieniają falę dźwiękową na energię cieplną.

<b>ISOVER</b>		<b>Aku-Płyta</b>	
SAINT-GOBAIN ISOVER POLSKA Sp. z o.o. ul. Okrężna 16, 44-100 Gliwice, Polska		PŁYTY Z WEŁNY SZKLANEJ	
<b>CE</b> 0615-05	MW-EN13162-T2-MU1 Euroklasa A1 M464	AW1,00	<b>12 201 00</b>
a= <b>1200 mm</b>	b= <b>600 mm</b>	c= <b>100 mm</b>	
	$R_D = 2,70$ m <sup>2</sup> K/W $\lambda_D = 0,037$ W/(mK)		
	ilość szt. w opak. <b>10</b> szt.	ilość m <sup>2</sup> w opak. <b>7,20 m<sup>2</sup></b>	
	Znamię wyrobu <b>XWS1234</b>		

*Sprawdź na etykiecie produktu, który kupujesz jaki ma współczynnik pochłaniania dźwięku.*

**$\alpha_w$  dla Aku-Płyty gr. 100 = 1.00**

### Co mówią na temat izolacyjności akustycznej przepisy?

Zgodnie z obowiązującą Polską Normą PN-B-02151-3:1999 każdy typ pomieszczenia ma określone wymagania co do izolacyjności akustycznej i stosowanych w nim przegród. Wymagania stawiane w stosunku do izolacyjności akustycznej przegród są wyrażone za pomocą wskaźnika  $R'_{A1}$  (który zawsze jest wyrażony w [dB]) uwzględniającego rzeczywiste warunki panujące w konkretnym budynku.

Przykładowe minimalne wymagania izolacyjności akustycznej przegród wewnętrznych w budynkach mieszkalnych.

Wymagana minimalna wartość $R'_{A1}$	Funkcje pomieszczeń rozdzielonych przegrodą
30 – 35 dB	pokój a wszystkie pozostałe pomieszczenia w tym samym mieszkaniu
35 dB	pokój a pomieszczenia sanitarne w tym samym mieszkaniu
50 dB	wszystkie pomieszczenia mieszkania a przyległe mieszkanie, korytarz, klatka schodowa

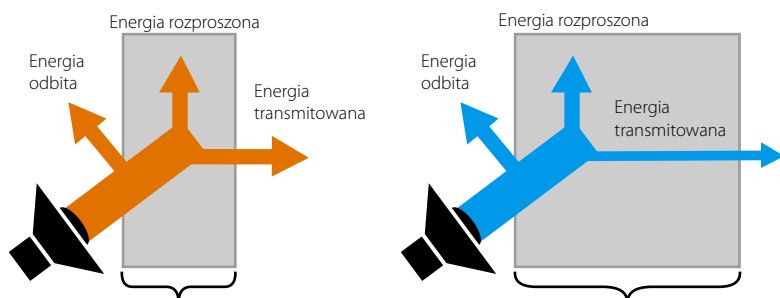
$R_w$  to wskaźnik wyznaczany w laboratorium, który dotyczy samej ściany.

$R'_{A1}$  to wskaźnik najbardziej dokładny dlatego, że uwzględnia naturalne warunki w jakich zbudowana jest ściana działowa (np. boczne przenoszenie dźwięku).

Patrz rysunek „Jak przenosi się hałas”.

### korzyści

#### Dlaczego tak ważne jest wypełnienie ściany odpowiednim materiałem izolującym?



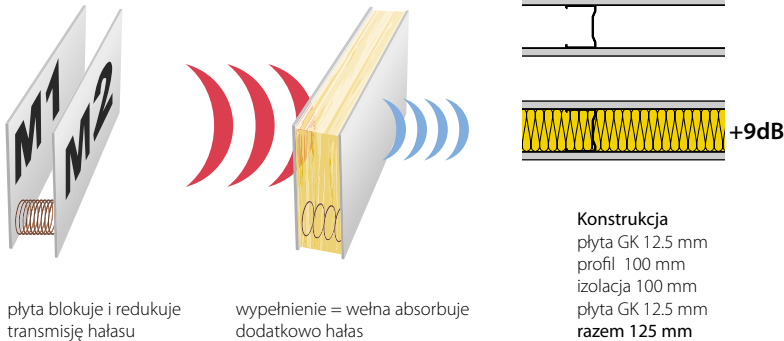
➤➤➤ Zgodnie z **PRAWEM MASY** dwukrotnie zwiększenie grubości ściany tym samym materiałem powoduje wzrost  $R_w$  o 4 dB.

### Aby wygłuszyć dźwięk za pomocą masywnej ściany:

- należy zwiększyć masę, co skutkuje zwiększeniem przekroju fundamentów
- niezbędna jest logistyka i ciężki sprzęt na budowie
- dłuższy okres czasu powstawania budynku (wylanie fundamentów, położenie cegieł, ...), a następnie schnięcie
- poprawa własności akustycznych jest droga (ograniczona dźwiękochłonność ze względu na „prawo masy”: podwojenie masy, przynosi tylko 4 dB w praktyce)

### dlatego...

warto zastąpić ciężką/masywną ścianę lekkim i skutecznym systemem masa – sprężyna – masa. System ten to po prostu ściana działowa wykonana z płyt gipsowo-kartonowych wypełniona lekką wełną szklaną, która doskonale pochłania hałas. Zastosowanie wełny szklanej ISOVER w poniżej przedstawionej ścianie powoduje wzrost  $R_w$  o 9 dB w stosunku do ściany nie posiadającej wypełnienia.



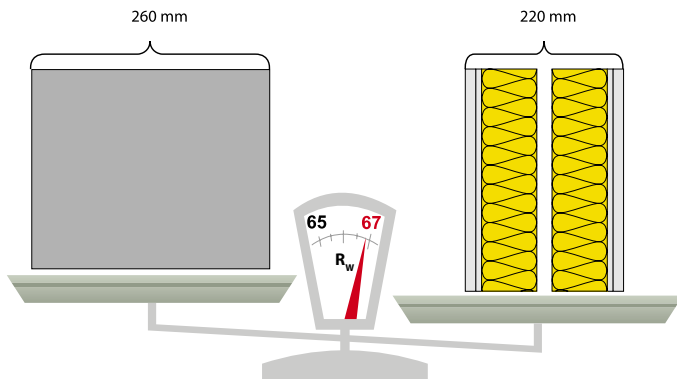
### Stosując system masa-sprężyna-masa pamiętaj, że:

- lekkie ściany nie potrzebują masywnych fundamentów
- sucha zabudowa – nie wymaga wykonywania mokrych prac
- łatwe do zbudowania = łatwe do usunięcia
- lekkie ściany to tanie rozwiązanie akustyczne

*Z 1 grama surowców można wyprodukować włókna szklane o łącznej długości 14 kilometrów.*



## Porównanie pomiędzy systemem masy a systemem masa–sprężyna–masa



powierzchnia ściany  $600 \text{ kg/m}^2$   
 $R_w = 65 \text{ dB}$

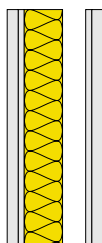
powierzchnia ściany  $60 \text{ kg/m}^2$   
 $R_w = 67 \text{ dB}$

➤➤ *Lekka ściana posiada lepszą izolacyjność akustyczną i jest 10 razy lżejsza od tradycyjnej ściany!*

## Pozostawienie wolnej przestrzeni i całkowite wypełnienie ściany wełną szklaną

### Konstrukcja

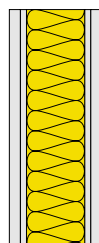
plyta GK 12.5 mm  
profil 100 mm  
izolacja Aku-Płyta  
50 mm  
plyta GK 12.5 mm  
razem 125 mm



$R_w = 45 \text{ dB}$

50 mm  
wełny  
szklanej

100 mm  
wełny  
szklanej



$R_w = 48 \text{ dB}$

### Konstrukcja

plyta GK 12.5mm  
profil 100 mm  
izolacja Aku-Płyta  
100 mm  
plyta GK 12.5 mm  
razem 125 mm

➤➤ *Wypełnienie w 100% wolnej przestrzeni daje dodatkowe 3dB! Im większa grubość wełny tym lepsza izolacyjność akustyczna.*

### Czy gęstość materiału wypełniającego wpływa na właściwości akustyczne?

Z przeprowadzonych badań (nr. NA-698/A/01) w Zakładzie Akustyki Instytutu Techniki Budowlanej wynika, że rodzaj zastosowanego materiału izolującego do ścian wpływa w ograniczonym stopniu na wartość  $R_w$  czyli na wartość wskaźnika izolacyjności akustycznej. Do badań wykorzystano produkty z wełny szklanej o gęstościach **12-17 kg/m<sup>3</sup>** oraz produkty z wełny skalnej o gęstościach **35-65 kg/m<sup>3</sup>**, uzyskane wartości wskaźnika  $R_w$  różniły się w zaledwie  $\pm 1$ dB.



**Większa gęstość materiału wypełniającego nie poprawia właściwości akustycznych!**

### Wełna szklana ISOVER w płytach i rolkach to najlepsze rozwiązanie akustyczne w budownictwie.

- lekka ściana to lepsza izolacyjność akustyczna i 10 krotnie mniejsze obciążenie dla konstrukcji budynku w porównaniu ze ścianą tradycyjną
- zgodnie z badaniem ITB nr. NA-698/A/01 gęstość wełny nie ma wpływu na  $R_w$
- całkowite wypełnienie ścianki działowej lekką wełną szklaną ISOVER jest najbardziej efektywnym rozwiązaniem akustycznym.

*Wełna szklana i wełna skalna są wełnami mineralnymi. Głównym składnikiem wełny skalnej jest bazalt, natomiast szklanej piasek kwarcowy.*

