

**RAPORT Z BADANIA IZOLACYJNOŚCI AKUSTYCZNEJ W PASMACH 1/3-  
OKTAWOWYCH I WAŻONEGO WSKAŹNIKA IZOLACYJNOŚCI AKUSTYCZNEJ  
(R<sub>w</sub>) DREWNIANEJ ŚCIANY SZKIELETOWEJ Z PŁYTY GIPSOWEJ O GRUBOŚCI  
10 MM IZOLOWANEJ PIANKĄ NATRYSKOWĄ SELECTION 500.**

Procedura badawcza: AS 1191-2002

Laboratorium badawcze: Laboratorium Akustyki Stosowanej  
Uniwersytet RMIT, Wydział Fizyki Stosowanej  
Melbourne, Victoria 3000, Australia  
Numer akredytacji NATA 1421

Zlecniodawca: Insulfoam Solutions  
68 Pakington Street.  
Geelong West, Victoria  
Australia 3218

Data badania: 8 stycznia 2007 r.

Data raportu: 29 stycznia 2007 r.

Numer raportu: 1211/07-001/PD

Testing Officer: Peter Dale



Peter Dale  
Upoważniony sygnatariusz NATA



Niniejszy dokument wydano zgodnie z wymogami akredytacji NATA.  
Akredytowano ze względu na zgodność z ISO/TEC 17025.

# **RAPORT Z BADANIA IZOLACYJNOŚCI AKUSTYCZNEJ W PASMACH 1/3-OKTAWOWYCH I WAŻONEGO WSKAŹNIKA IZOLACYJNOŚCI AKUSTYCZNEJ ( $R_w$ ) DREWNIANEJ ŚCIANY SZKIELETOWEJ Z PŁYTY GIPSOWEJ O GRUBOŚCI 10 MM IZOLOWANEJ PIANKĄ NATRYSKOWĄ SELECTION 500.**

## **1. WSTĘP**

Badanie opisane w niniejszym raporcie zostało przeprowadzone na zlecenie Insulfoam Solutions w celu wyznaczenia izolacyjności akustycznej i ważonego wskaźnika izolacyjności akustycznej systemu drewnianych ścian szkieletowych izolowanych pianką natryskową Selection 500.

Badanie zostało przeprowadzone z wykorzystaniem dwóch komór pogłosowych na Wydziale Fizyki Stosowanej Uniwersytetu RMIT. Badana próbka została zamontowana w pionowym otworze pomiarowym pomiędzy nadawczą i odbiorczą komorą pogłosową.

Do wyznaczenia izolacyjności akustycznej próbki wykorzystano różnicę poziomu ciśnień akustycznych pomiędzy tymi dwiema komorami, gdy źródło dźwięku znajduje się w komorze nadawczej, w połączeniu z polem powierzchni próbki i chłonnością akustyczną komory odbiorczej.

Badanie zostało przeprowadzone zgodnie z wymogami normy australijskiej 1191:2002 - Akustyka: Metoda badania izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Ważony wskaźnik izolacyjności akustycznej ( $R_w$ ) został wyznaczony w sposób określony w normie AS/NZS ISO 717.1:2004 - Akustyka: Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych, Część I: Izolacyjność od dźwięków powietrznych.

Aparatura pomiarowa i metoda pomiaru zostały zatwierdzone przez National Association of Testing Authorities z siedzibą w Australii (NATA), nr akredytacji 1421, a badanie zostało przeprowadzone w pełni zgodnie z warunkami akredytacji.

## **2. STANOWISKA BADAWCZE**

Zestaw do pomiaru izolacyjności akustycznej składa się z komory pogłosowej nadawczej o objętości 115.82 metrów sześciennych i komory pogłosowej odbiorczej o objętości 114.73 metrów sześciennych. Obie komory mają nieregularną geometrię charakteryzującą się pięciokątnym układem podłogi bez żadnych dwóch równoległych ścian, a także nierównoległymi podłogami i sufitami. Komory są wykonane z betonu zbrojonego o grubości 305 mm, oparte na tłumikach pokrytych gumą, oraz akustycznie oddzielone od siebie uszczelnieniem poliuretanowym o komórkach zamkniętych, o grubości 50 mm.

Nieregularny kształt komory został wybrany, aby ułatwić generowanie rozproszonych pól akustycznych. Rozpraszanie to jest dodatkowo zwiększane:

(a) W komorze odbiorczej przez dołączenie dziewięciu nieprostokątnych nieruchomych płyt, zawieszonych w komorze w dowolnym położeniu: sześć płyt, każda o powierzchni 1.44 metrów kwadratowych i trzy płyty, każda o powierzchni 1.67 metrów kwadratowych. Całkowite pole powierzchni tych rozpraszaczy płytowych z jednej strony wynosi 13.65 metrów kwadratowych, co stanowi 55.7% maksymalnej pojedynczej powierzchni granicznej (sufitu).

(b) W komorze nadawczej przez dołączenie dziewięciu nieprostokątnych nieruchomych płyt z polichloru winylu, zawieszonych w komorze w dowolnym położeniu: cztery płyty, każda o powierzchni 1.86 metrów kwadratowych i pięć pozostałych płyt, każda o powierzchni 1.24 metrów kwadratowych. Całkowite pole powierzchni tych rozpraszaczy płytowych z jednej strony wynosi 13.64 metrów kwadratowych, co stanowi 56.5% maksymalnej pojedynczej powierzchni granicznej (sufitu).

Średni współczynnik pochłaniania dźwięku rozpraszaczy i powierzchni wewnętrznych komór wynosi poniżej 0.06, w każdym badanym paśmie częstotliwości.

### 3. APARATURA POMIAROWA

Aparatura pomiarowa użyta do przeprowadzenia tego badania jest podana poniżej.

Laptop	Wyprod. przez firmę Dell: Procesor Intel Pentium 1.6 GHz, 1 GB pamięci RAM o częstotliwości 591 MHz, nr seryjny: X10-60264
Oprogramow. Pulse LabShop, wersja 10	Bruel & Kjaer
Interfejs Pulse	Bruel & Kjaer, typ 3560B-030, nr seryjny: 2463302
Wzmacniacz pomiarowy	Bruel & Kjaer, typ 2610, nr seryjny: 1646952
Mikrofon 1	Bruel & Kjaer, typ 4192, nr seryjny: 2114482
Mikrofon 2	Bruel & Kjaer, typ 4192, nr seryjny: 2114481
Mikrofon 3	Bruel & Kjaer, typ 4192, nr seryjny: 2493521
Mikrofon 4	Bruel & Kjaer, typ 4192, nr seryjny: 2493522
Przedwzmacniacz mikrofonowy 1	GRAS, typ 26AK, nr seryjny: 21137
Przedwzmacniacz mikrofonowy 2	GRAS, typ 26AK, nr seryjny: 44523
Przedwzmacniacz mikrofonowy 3	GRAS, typ 26AK, nr seryjny: 19528
Przedwzmacniacz mikrofonowy 4	GRAS, typ 26AK, nr seryjny: 19529
Zasilacz mikrofonu 1	Bruel & Kjaer, typ 2804, nr seryjny: 619032
Zasilacz mikrofonu 2	Bruel & Kjaer, typ 2804, nr seryjny: 684339
Zestaw filtrów środkowoprzepustowych	Rockland Wavetek, typ 852
Wzmacniacz	Yamaha, typ AX-500, nr seryjny: M48342910
Głośniki	Lorantz Audio

### 4. PROCEDURY

Badanie zostało przeprowadzone zgodnie z metodami opisanymi w normie AS1191: 2002 - Akustyka: Metoda badania izolacyjności akustycznej elementów budowlanych.

Szum losowy jest przesyłany do jednego głośnika umieszczonego w rogu komory nadawczej. W każdym paśmie 1/3-oktawowym częstotliwości środkowej od 100 Hz do 5000 Hz, średni poziom ciśnienia akustycznego w każdej komorze wykrywa się za pomocą mikrofonów podłączonych do analizatora impulsów firmy Bruel & Kjaer. W każdej komorze wykorzystuje się osiem niezależnych położenia mikrofonu, z chwilowo uśrednionymi sygnałami na czas próbkowania wynoszący 64 sekund.

Chłonność akustyczna komory odbiorczej jest wyznaczana przez pomiar czasu pogłosu w każdym paśmie 1/3-oktawowym. Głośnik jest umieszczony w jednym rogu komory odbiorczej i uzyskuje się 10 czasów pogłosu w każdym z ośmiu położenia mikrofonów, między 100 a 5000 Hz. Sygnał z mikrofonu jest przekazywany przez wzmacniacz mikrofonowy do analizatora impulsów firmy Bruel & Kjaer. Analizator jest podłączony do komputera osobistego. Program uruchomiony na komputerze osobistym pozwala odróżnić czas pogłosu od zaników dźwięku zgodnie z normą ISO 354:2006 - Akustyka: Pomiary współczynnika pochłaniania dźwięku w komorze pogłosowej.

Aparatura pomiarowa została skalibrowana przez zewnętrzne akredytowane laboratorium kalibracyjne, i jest skalibrowana w trakcie badania.

## 5. OPIS PRÓBK

Badaną próbkę tworzyła drewniana rama o wymiarach 90 mm x 35 mm składająca się z drewnianej góry i podstawy z drewnianymi kołkami rozmieszczonymi na środku co 450 mm. Rama była przybita gwoździami. Jedna strona ściany była zakryta standardową płytą gipsową o grubości 10 mm i przykręcona śrubą do drewnianej ramy.

Materiał izolacyjny stanowiła półsztywna pianka o nazwie handlowej Selection 500, wytwarzana przez firmę Demilec USA.

Selection 500 została następnie wtrysnięta do wnęki w ścianie. Grubość pianki wynosiła od 65 mm do 90 mm. Drugą warstwę składającą się ze standardowej płyty gipsowej o grubości 10 mm zamontowano po drugiej stronie ściany. Płyta gipsowa została zamontowana poziomo, a połączenia zostały ułożone naprzemiennie po obu stronach ściany. Złącza płyt gipsowych zostały zaszpachlowane masą uszczelniającą, a obrzeże po obu stronach ściany zostało uszczelnione elastyczną mastyką uszczelniającą.

Szacunkowa gęstość powierzchniowa próbki (bez obramowania) wynosi 13 kg/m<sup>2</sup>.

Próbka została zamontowana i poddana badaniu w pionowym otworze pomiarowym zestawu do pomiaru izolacyjności akustycznej RMIT. Łączna powierzchnia próbki wynosiła 10.69 m<sup>2</sup>.

## 6. WYNIKI

Zmierzone wartości izolacyjności akustycznej, R dB, w każdym paśmie 1/3-oktawowym częstotliwości środkowych od 100Hz do 5000Hz, podano w formie tabelarycznej zaokrąglone do najbliższego całego decybel. Krzywa odniesienia ważonych wskaźników izolacyjności akustycznej ( $R_w$ ), w każdym paśmie 1/3-oktawowym częstotliwości środkowych od 100 Hz do 3150 Hz, jest przedstawiona w formie tabelarycznej, a także w formie graficznej dla badanej próbki. Nie odnotowano żadnych większych błędów wartości izolacyjności akustycznej spowodowanych przez boczne przenoszenie dźwięków, zaszpachlowaną ścianą lub szum tła. Ważony wskaźnik izolacyjności akustycznej próbki został wyznaczony zgodnie z normą AS/NZS ISO 717.1-2004.

Dokładność wyników pomiaru jest wyrażona w postaci 95% przedziału ufności dla wyznaczonej izolacyjności akustycznej. Wartość K przyjęta do wyznaczenia 95% przedziału ufności wynosi 2.361. Przedział ten jest ustalony na podstawie 95% przedziału ufności dla każdego średniego poziomu ciśnienia akustycznego komory nadawczej, średniego poziomu ciśnienia akustycznego komory odbiorczej i pola powierzchni/dźwiękochłonności komory odbiorczej próbki. Wartości te są zamieszczone w tabeli wyników.

### 6.1 Próbka - Warunki badania

Temperatura:	Komora odbiorcza: 24.0°C. Komora nadawcza: 24.0°C.
Wilgotność:	Komora odbiorcza: 40%. Komora nadawcza: 40%.
Objętości komór:	Komora odbiorcza: 116.17 m <sup>3</sup> . Komora nadawcza: 120.01 m <sup>3</sup> .
Pole powierzchni próbki:	10.69 m <sup>2</sup>

## 6.2 Wyniki pomiaru izolacyjności akustycznej i ważony wskaźnik izolacyjności akustycznej $R_w$ :

Ważony wskaźnik izolacyjności akustycznej badanej próbki wynosi:  $R_w (C;C_{tr}) = 39(-2;-7 \text{ dB})$ .

Na podstawie pomiarów laboratoryjnych. Wartość wyznaczona zgodnie z normą AS/NZS ISO 717.1-2004

**Tabela I:** Tabela wyników dla płyty gipsowej o grubości 10 mm z drewnianą konstrukcją szkieletową 90 mm i izolacją piankową Selection 500.

Częstotliwość środkowa pasma 1/3- oktawowego, Hz	Izolacyjność akustyczna: R dB	$R_w$ 39 Krzywa referencyjna	Poziomy ufności 95%, dB
100	19.7	20	3.0
125	19.5	23	1.8
160	20.0	26	1.9
200	23.0	29	2.0
250	26.0	32	1.3
315	30.9	35	1.1
400	34.2	38	0.8
500	36.8	39	0.8
630	40.1	40	0.6
800	43.1	41	0.5
1000	46.1	42	0.5
1250	48.7	43	0.5
1600	50.8	43	0.5
2000	50.9	43	0.4
2500	52.0	43	0.5
3150	46.8	43	0.5
4000	43.6	-	0.6
5000	48.9	-	0.5

**Wykres I:** Tabela wyników dla płyty gipsowej o grubości 10 mm z drewnianą konstrukcją szkieletową 90 mm i izolacją piankową Selection 500.

