

CENTRUM TECHNIKI OKRĘTOWEJ S.A.
Ship Design and Research Centre S.A.



ZAKŁAD BADAWCZO-ROZWOJOWY

ZESPÓŁ LABORATORIÓW BADAŃ ŚRODOWISKOWYCH

LABORATORIUM AKUSTYCZNE

RAPORT BADANIA

Nr RS-2014/B-194

Badanie skuteczności tłumienia dźwięku sofy
"Vancouver Lite z parawanem"

Adres:

ul. Szczecińska 65
80-392 Gdańsk

tel.: 58 511 62 28

e-mail: rs@cto.gda.pl

Data wystawienia : 23.06.2014

Egzemplarz nr :1.....

Spis treści:

1. Podstawowe dane	3
2. Metoda badań	4
3. Opis techniczny badanego obiektu oraz środowiska pomiarowego	4
4. Pomiary i obliczenia	8
5. Niepewność pomiarów	12

1. Podstawowe dane

Tab. 1. Zestawienie danych i parametrów badania

Zleceniodawca: PROFIM Sp. z o.o. ul. Górnicza 8 62-700 Turek	Zamówienie (e-mail) z dnia: 24.04.2014 Wew. nr zlecenia w CTO S.A.: 8-481-01-223
Nazwa i typ badanego obiektu: Sofa "Vancouver Lite z parawanem"	Data przyjęcia obiektu do badań: 08.05.2014
	Data i miejsce wykonania pomiaru: 20.05.2014, Zespół Laboratoriów Badań Środowiskowych Laboratorium Akustyczne
Producent: PROFIM Sp. z o.o. ul. Górnicza 8 62-700 Turek	Metoda pomiarów i analizy wyników: Zgodnie z dokumentami: <ul style="list-style-type: none">• Norma PN-EN ISO 11821:1997• PN-EN ISO 354:2005
Oznaczenie próbki w CTO S.A.: LA 325	Warunki środowiskowe: - temperatura powietrza: 20.6 °C, - wilgotność powietrza: 54.9 %
Aparatura pomiarowa:	
mikrofon pomiarowy	Norsonic typ 1225 nr seryjny 112850
przedwzmacniacz	Norsonic typ 1201 nr seryjny 30610
kalibrator	Norsonic typ 1251 nr seryjny 33204
termo-higro-barometr	GFTB 100 nr seryjny 122158
źródło dźwięku	Larson Davis, BAS001 nr 1225-DIC08 Larson Davis, BAS002 nr A036
analizator	Norsonic typ N-121 nr seryjny 31378
Stalowa taśma miernicza	typ MN-81-145, RS3/0003
Wyniki pomiarów terenowych dla skuteczność ekranu akustycznego:	
Wielkość mierzona	Wartość zmierzona
D_p – tłumienie dźwięku	D_p - Tab. 4. D_{pA} - Tab. 5.
D_{pA} – Tłumienie dźwięku skorygowane charakterystyką częstotliwościową A	
Uwaga: Prezentowane wyniki pomiarów są ważne jedynie dla badanego obiektu.	

2. Metoda badań

Pomiary skuteczności ekranu sofy przeprowadzono zgodnie z normą PN-ISO 11821:1997 z wykorzystaniem metody pomiarowej bezpośredniej. Pomiary przeprowadzono z wykorzystaniem parawanu zamocowanego do sofy oraz po jego zdemontowaniu. Zastosowano metodę pomiaru bezpośredniego z uśrednionym w czasie poziomem ciśnienia akustycznego z użyciem zastępczego źródła dźwięku.

3. Opis techniczny badanego obiektu oraz środowiska pomiarowego

Kolekcja sof i foteli Vancouver Lite z parawanami.

Wersje:

VL1 H/VL1 V – fotel

VL2 H/VL2 V – sofa, 2 siedziska

VL2,5 H/VL2,5 V – sofa, 2,5 siedziska

Stelaż:

H - wersja na nogach, noga wykonana z kształtownika 40x40mm; wysokość nogi 13 cm

V - wersja na metalowych płozach; grubość blachy płozy 6 mm; wysokość płozy 13 cm

Stopki:

Wersja H – stopki w tworzywa twarde; stopki filcowe w opcji.

Wersja V – podkładki filcowe klejone dołączane do każdego modelu.

Siedzisko:

Wykonane z pianki ciętej z bloków o gęstości 40 kg/m³.

Parawan: Rdzeń wykonany z płyty OSB o grubości 8mm. Okładziny

wykonano z pianki T35 kg/m³ o grubości 5mm, tapicerowanej tkaniną.

Oparcie:

Wykonane z pianki ciętej z bloków o gęstości 25 kg/m³.

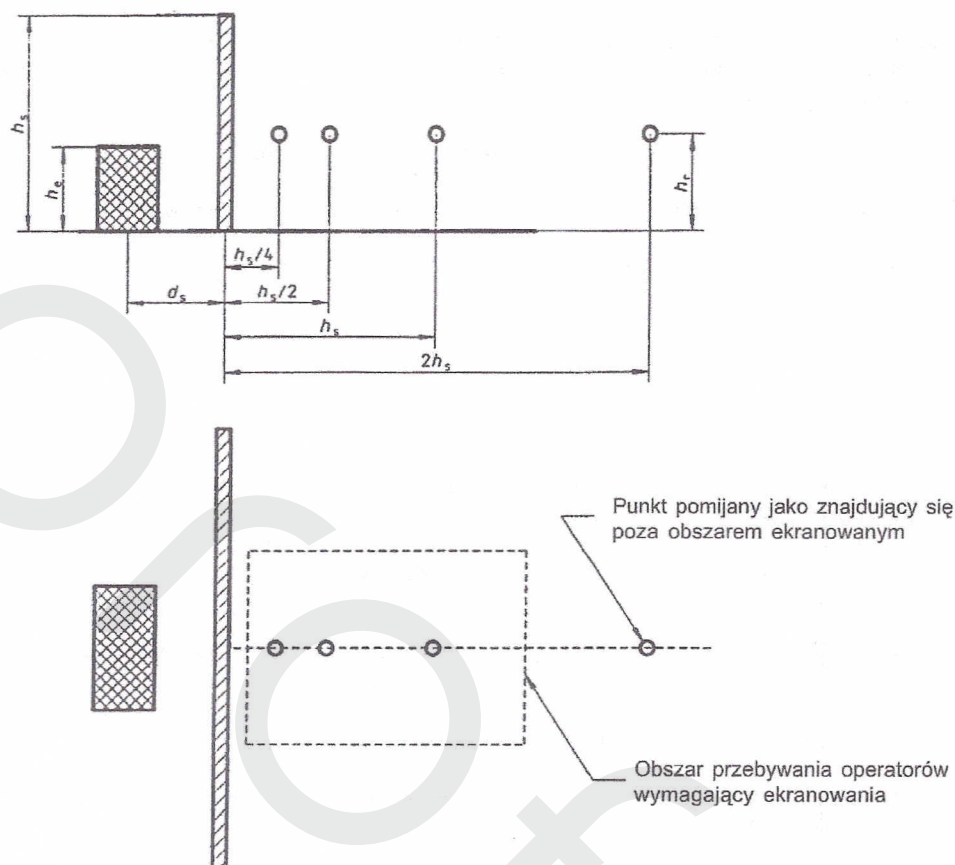
Waga brutto:

- VL1 H - 26,5 kg
- VL1 V - 30,5 kg
- VL2 H - 38,0 kg
- VL2 V - 42,0 kg
- VL2,5 H - 42,0 kg
- VL2,5 V - 46,0 kg

Waga netto:

- VL1 H - 23,5 kg
- VL1 V - 27,5 kg
- VL2 H - 32,0 kg
- VL2 V - 36,0 kg
- VL2,5 H - 36,0 kg
- VL2,5 V - 40,0 kg

Pomiar wykonano zgodnie ze schematem opisanym w normie PN-EN ISO 11821.



- h_r typowa wysokość operatora ($1,55 \text{ m} \pm 0,075 \text{ m}$, jeśli nie określono inaczej);
 h_e wysokość źródła dźwięku (przy źródle zastępczym powinna być równa wysokości rzeczywistego źródła dźwięku) lub większa;
 d_s odległość od środka źródła dźwięku do ekranu

Rys. 1. Położenia punktów pomiarowych przy pomiarach w obszarze osłanianym,
 (źródło: norma PN-EN ISO 11821:2005, rysunek 2, str. 11).

W badanym obiekcie wysokość parawanu h_s wynosi **140 cm**.

Wysokość położenia źródła dźwięku h_e ustalono na wysokości **110 cm**, co odpowiada naturalnemu umiejscowieniem ust osłanianych rozmówców siedzących na sofie.

Punkty pomiarowe zgodnie ze schematem ustalono w odległościach:

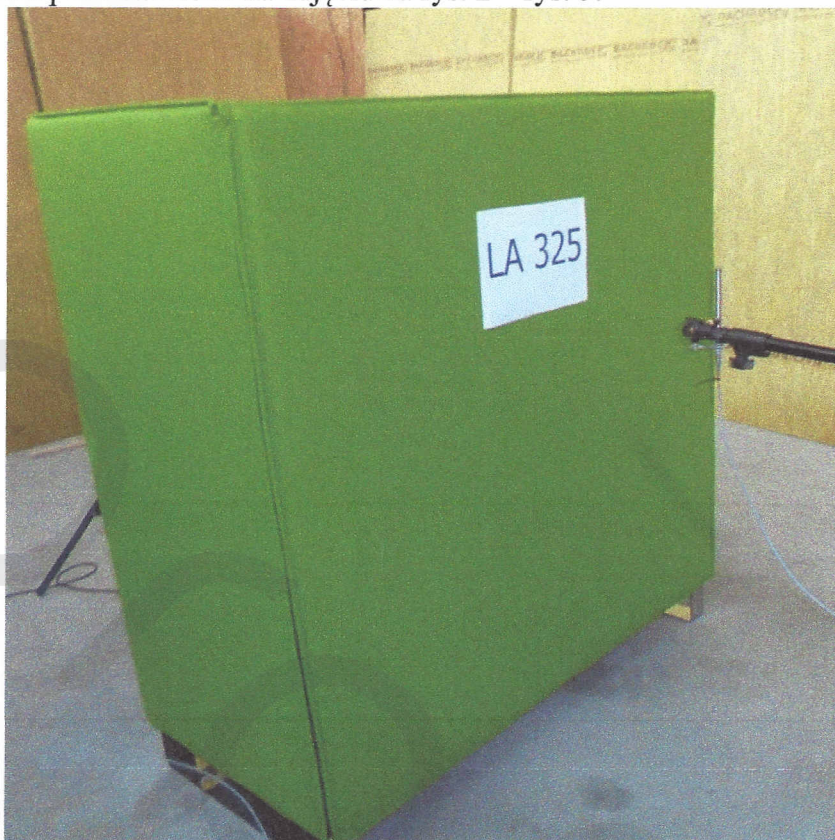
$$h_s/4 = 35 \text{ cm},$$

$$h_s/2 = 70 \text{ cm},$$

$$h_s = 140 \text{ cm},$$

$$2 h_s = 280 \text{ cm}.$$

Zdjęcia ekranu przedstawiono na zdjęciu na rys. 2 – rys. 5.



Rys. 2. Umieszczenie mikrofonu w odległości 35 cm od parawanu.



Rys. 3. Umieszczenie mikrofonu w odległości 140 cm od parawanu.



Rys. 4. Umieszczenie mikrofonu w odległości 140 cm od sofy bez parawanu.



Rys. 5. Umieszczenie źródła dźwięku na sofy na wysokości 110 cm.

4. Pomiary i obliczenia

Przed wykonaniem pomiaru analizatorem dźwięku NORSONIC NOR-121. Sprzęt pomiarowy sprawdzono kalibratorem akustycznym. Pomiar przeprowadzono w następujących warunkach środowiskowych:

- temperatura powietrza: 20.6 °C,
- wilgotność powietrza: 54.9 %
- tło akustyczne pomieszczenia na stanowisku pomiarowym przedstawiono w tabeli Tab. 2.
- czas pogłosu na stanowisku pomiarowym przedstawiono w tabeli Tab. 3.

Tab. 2. Wyniki z pomiaru tła akustycznego w funkcji częstotliwości.

Częstotliwość (Hz)	Poziom ciśnienia akustycznego
(Hz)	Leq (dB)
50	37,0
63	24,6
80	20,8
100	20,7
125	16,6
160	16,2
200	17,2
250	15,5
315	15,3
400	15,0
500	15,6
630	13,9
800	14,3
1000	16,4
1250	17,3
1600	14,5
2000	15,7
2500	15,8
3150	14,9
4000	15,2
5000	16,1
6300	16,5
8000	17,4
10000	18,6
SUMA (dBA)	28,6

Tab. 3. Wyniki czas pogłosu na stanowisku pomiarowym w funkcji częstotliwości.

Częstotliwość (Hz)	Czas pogłosu
(Hz)	t (s)
50	1,3
63	1,6
80	1,6
100	1,5
125	1,6
160	1,3
200	1,2
250	1,0
315	1,0
400	0,9
500	0,9
630	0,9
800	0,9
1000	0,9
1250	1,0
1600	1,0
2000	1,0
2500	1,0
3150	0,9
4000	0,9
5000	0,8
6300	0,7
8000	0,7
10000	0,6

Pomiar przeprowadzono na hali głównej Laboratorium Akustycznego Centrum Techniki Okrętowej S.A., w której powierzchnie otaczające badaną sofę wyłożono płytami z wełny mineralnej celem zbliżenia warunków panujących podczas pomiaru do warunków pola swobodnego. Powierzchnia podłogi oraz sufitu na wysokości 8 m nad podłogą były powierzchniami odbijającymi.

Podczas wykonywania pomiarów tłumienia dźwięku, wykorzystano rzeczywiste źródło dźwięku dużej mocy typu BAS001 oraz BAS002 produkcji Larson Davis. W każdym punkcie pomiarowym wykonano 3 pomiary, z których do dalszych obliczeń użyto wartości średniej. Wartości poziomu dźwięku w stosunku to wartości tła akustycznego są większe od 10 dB, dlatego w dalszych obliczeniach zgodnie z normą nie przyjmuje się poprawek uwzględniających hałas tła.

Tłumienie dźwięku w pasmach oktawowych lub 1/3 oktawy zmierzone w warunkach terenowych D_p przy danym położeniu mikrofonu, zgodnie z normą PN-EN ISO 11821 wynosi:

$$D_p = L_{p1} - L_{p2}$$

L_{p1} – poziom ciśnienia akustycznego w pasmach 1/3 – oktawowych bez parawanu

L_{p2} – poziom ciśnienia akustycznego w pasmach 1/3 – oktawowych z parawanem

Pomiary wykonano dla 4 odległości mikrofonu od parawanu, zgodnie z opisem przedstawionym na schemacie na rys. 1. Wyniki tłumienia dźwięku w pasmach 1/3 oktawy przedstawiono w tabeli Tab. 4.

Tab. 4. Tłumienie dźwięku D_p [dB] w pasmach 1/3 oktawy w różnych odległościach od ekranu.

Tłumienie dźwięku D_p				
Częstotliwość (Hz)	w odległości 35 cm	w odległości 70 cm	w odległości 140 cm	w odległości 280 cm
(Hz)	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
50	2	0	0	0
63	3	-1	-1	-2
80	2	-1	-4	-6
100	1	-1	-2	-3
125	4	-1	3	-6
160	4	0	-1	3
200	3	3	1	0
250	9	6	5	5
315	13	10	8	8
400	13	9	10	7
500	9	8	4	6
630	13	8	8	5
800	15	12	7	2
1000	14	11	7	5
1250	11	7	3	2
1600	12	10	8	6
2000	12	6	5	2
2500	14	8	5	3
3150	12	10	7	4
4000	12	9	6	4
5000	14	8	6	5
6300	17	11	8	4
8000	12	8	7	4
10000	12	8	4	5

Tłumienie dźwięku skorygowane charakterystyką częstotliwościową A, mierzone w warunkach terenowych D_{pA} przy danym położeniu mikrofonu, zgodnie z normą PN-EN ISO 11821 wynosi:

$$D_{pA} = L_{pA1} - L_{pA2}$$

L_{pA1} – poziom ciśnienia akustycznego skorygowane charakterystyką częstotliwościową A przy pomiarze bez parawanu

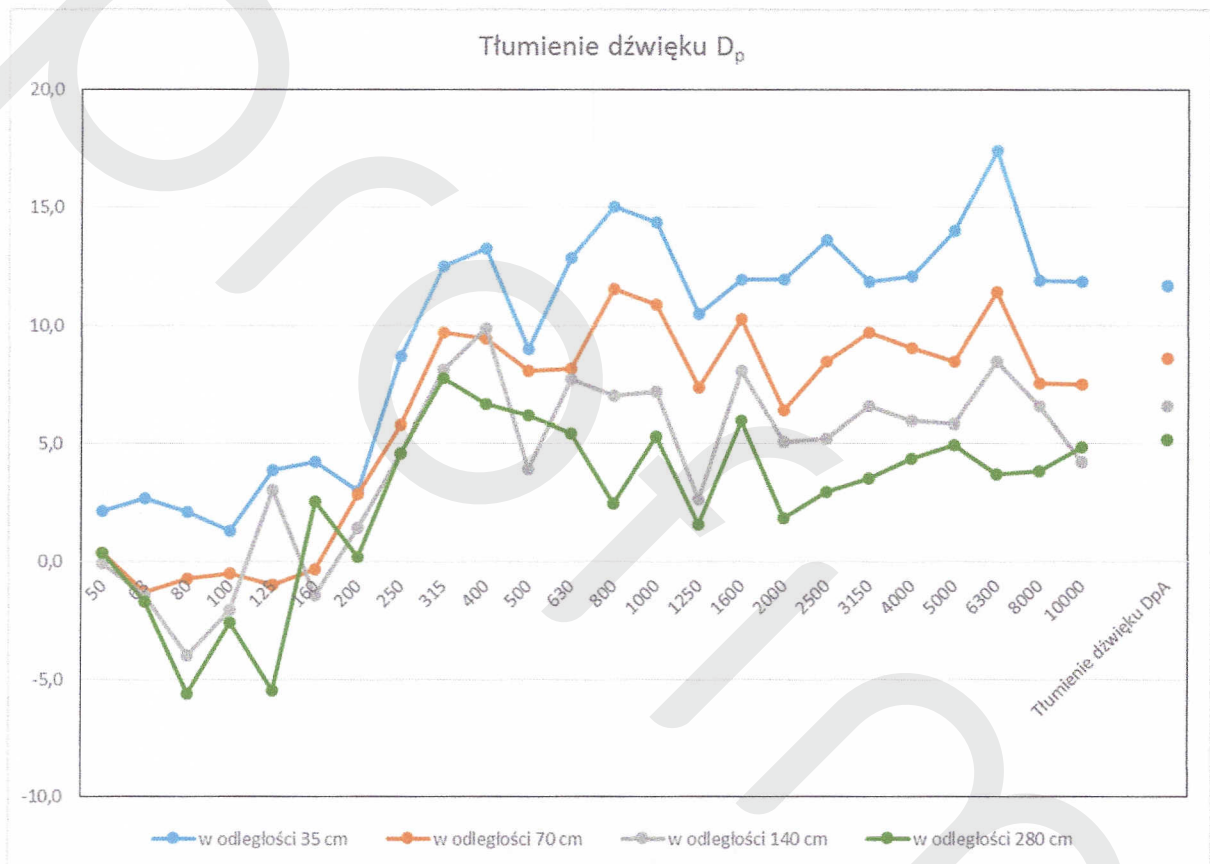
L_{pA2} – poziom ciśnienia akustycznego skorygowane charakterystyką częstotliwościową A przy pomiarze z parawanem

Tłumienie dźwięku skorygowane charakterystyką częstotliwościową A, mierzone w warunkach terenowych D_{pA} przedstawiono w tabeli Tab. 5.

Tab. 5. Tłumienie dźwięku D_{pA} [dBA]

Tłumienie dźwięku D_{pA}			
w odległości 35 cm	w odległości 70 cm	w odległości 140 cm	w odległości 280 cm
[dBA]	[dBA]	[dBA]	[dBA]
12	9	7	5

Wszystkie wyniki przedstawiono również w sposób graficzny, za pomocą wykresu na rys. 6.



Rys. 6. Graficzne przedstawienie wyników tłumienia sofa "Vancouver Lite z parawanem".

5. Niepewność pomiarów

Pomiary wykonano z następującą dokładnością:

Dla poziomu ciśnienia akustycznego L_{eq} [dB]

Częstotliwość (Hz)	Odchylenie standardowe
(Hz)	L_{eq} [dB]
50	1,9
63	1,0
80	0,5
100	1,1
125	0,7
160	0,3
200	1,0
250	0,2
315	0,2
400	0,2
500	0,1
630	0,1
800	0,1
1000	0,1
1250	0,1
1600	0,0
2000	0,0
2500	0,1
3150	0,1
4000	0,1
5000	0,1
6300	0,1
8000	0,0
10000	0,1
SUMA (dBA)	0,1

Odchylenie standardowe dla czasu pogłosu t_{20} [s] wynosi:

Częstotliwość (Hz)	Odchylenie standardowe czasu pogłosu
(Hz)	t_{20} [s]
50	0,55
63	0,36
80	0,42
100	0,34
125	0,25
160	0,27
200	0,16
250	0,14
315	0,12
400	0,08
500	0,10
630	0,09
800	0,09
1000	0,09
1250	0,10
1600	0,11
2000	0,12
2500	0,14
3150	0,11
4000	0,08
5000	0,08
6300	0,07
8000	0,06
10000	0,05

Prowadzący zlecenie
Kierownik Laboratorium
Akustycznego



dr inż. Piotr Jakubowski
PJ – inicjały autora raportu

Autoryzował
Specjalista ds. akustyki



mgr Magdalena Kuśmirek

Kierownik Zespołu
Kierownik Zespołu Laboratoriów
Badni Środowiskowych



dr inż. Mateusz Weryk