

CENTRUM TECHNIKI OKRĘTOWEJ S.A.

Ship Design and Research Centre S.A.



AB 1241



NOTIFIED BODY
NB 2434



ZAKŁAD BADAWCZO-ROZWOJOWY

ZESPÓŁ LABORATORIÓW BADAŃ ŚRODOWISKOWYCH

LABORATORIUM BADAŃ WIBROAKUSTYCZNYCH

RAPORT BADANIA

Nr RS-2016/B-291

Badanie współczynnika pochłaniania dźwięku pochłaniaczy
akustycznych Tower
firmy Creative Design Group Szymon Rychlik

Adres:

ul. Szczecińska 65
80-392 Gdańsk

tel.: 58 511 62 28

e-mail: rs@cto.gda.pl

Data wystawienia : 03.08.2016

Egzemplarz nr :

Spis treści:

1. Podstawowe dane	3
2. Metoda badań	4
3. Opis Techniczny badanych próbek	5
4. Wykonanie pomiarów	7
5. Analiza i zestawienie wyników	7

1. Podstawowe dane

Tab. 1. Zestawienie danych i parametrów badania dla próbek zgodnie z opisem w CTO S.A.

Zleceniodawca: Creative Design Group, Szymon Rychlik Sp. Jawna ul. Chodkiewicza 3/118 02-593 Warszawa	Zamówienie (e-mail) z dnia: 30.06.2016 Wew. nr zlecenia w CTO S.A.: 8.372.03.223	
	Data przyjęcia obiektu do badań: 22.07.2016 Data i miejsce wykonania pomiarów: 25.07.2016 Gdańsk, Laboratorium Badań Wibroakustycznych Zespół Laboratoriów Badań Środowiskowych	
Nazwa i typ badanego obiektu: Pochłaniacze akustyczne Tower	Metoda pomiarów i analizy wyników: Zgodnie z dokumentami: <ul style="list-style-type: none"> • Norma PN-EN ISO 354:2005 • Norma PN-EN ISO 11654:1997 	
Producent: Creative Design Group, Szymon Rychlik Sp. Jawna ul. Chodkiewicza 3/118 02-593 Warszawa	Warunki wykonania pomiaru	(początek / koniec) pomiaru
	Oznaczenia próbek w CTO S.A. LA613	Wilgotność względna Temperatura powietrza Ciśnienie atmosferyczne
Aparatura pomiarowa:	Kanał 1	Kanał 2
przewody pomiarowe	0SvankK3	1SvankK3
mikrofon pomiarowy	G.R.A.S. 40AR nr seryjny 119088	G.R.A.S. 40AR nr seryjny 119096
przedwzmacniacz	G.R.A.S. 26TK nr seryjny 210489	G.R.A.S. 26TK nr seryjny 210490
analizator	Norsonic typ N-121 nr seryjny 31378	
kalibrator	Larson Davis CAL200 nr seryjny 11524	
źródło dźwięku	Larson Davis BAS001 nr seryjny 1225-DIC08	
termo-higro-barometr	typ LB-706BP, nr 846 typ LB-701, nr 3605	
przymiar taśmowy	RS/0003	
Wyniki pomiarów dla pochłaniania dźwięku:		
Wielkość mierzona	Wartość zmierzona	
α_w - współczynnik pochłaniania dźwięku	$\alpha_w = 1,00$	
Wykres pochłaniania dźwięku w funkcji częstotliwości oraz inne istotne informacje zestawiono w formie zgodnej z normą PN-EN ISO 354:2005 w rozdziale 5.		
Uwaga: Prezentowane wyniki pomiarów są ważne jedynie dla badanego obiektu.		

2. Metoda badań

Pomiary pochłaniania dźwięku pochłaniaczy akustycznych firmy Creative Design Group Szymon Rychlik przeprowadzono w komorze pogłosowej o objętości 200 m³ w Laboratorium Badań Wibroakustycznych Zespołu Laboratoriów Badań Środowiskowych w Gdańsku. Dane komory zamieszczono w załączniku nr 1. Komora pogłosowa była dostrojona do wymaganego przez normę PN-EN ISO 354:2005 czasu pogłosu poprzez rozstawienie 3 elementów chłono – rozpraszających oraz 8 elementów rozpraszających o powierzchni pochłaniającej zgodnie z Tab. 2.

Tab. 2. Równoważne pola powierzchni dźwiękochłonnej dla komory do badań współczynnika pochłaniania dźwięku o objętości 200m³.

Częstotliwość, Hz	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800
A ₁ , m ² - wartość uzyskana w laboratorium	4,2	4,0	4,6	4,8	5,5	5,6	5,6	5,6	5,8	5,9
A ₁ Wartość maksymalna wg normy	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Częstotliwość, Hz	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000		
A ₁ , m ² - wartość uzyskana w laboratorium	6,1	6,3	6,7	7,1	8,0	9,4	11,1	13,6		
A ₁ Wartość maksymalna wg normy	7,0	7,5	8,0	9,5	10,5	12,0	13,0	14,0		

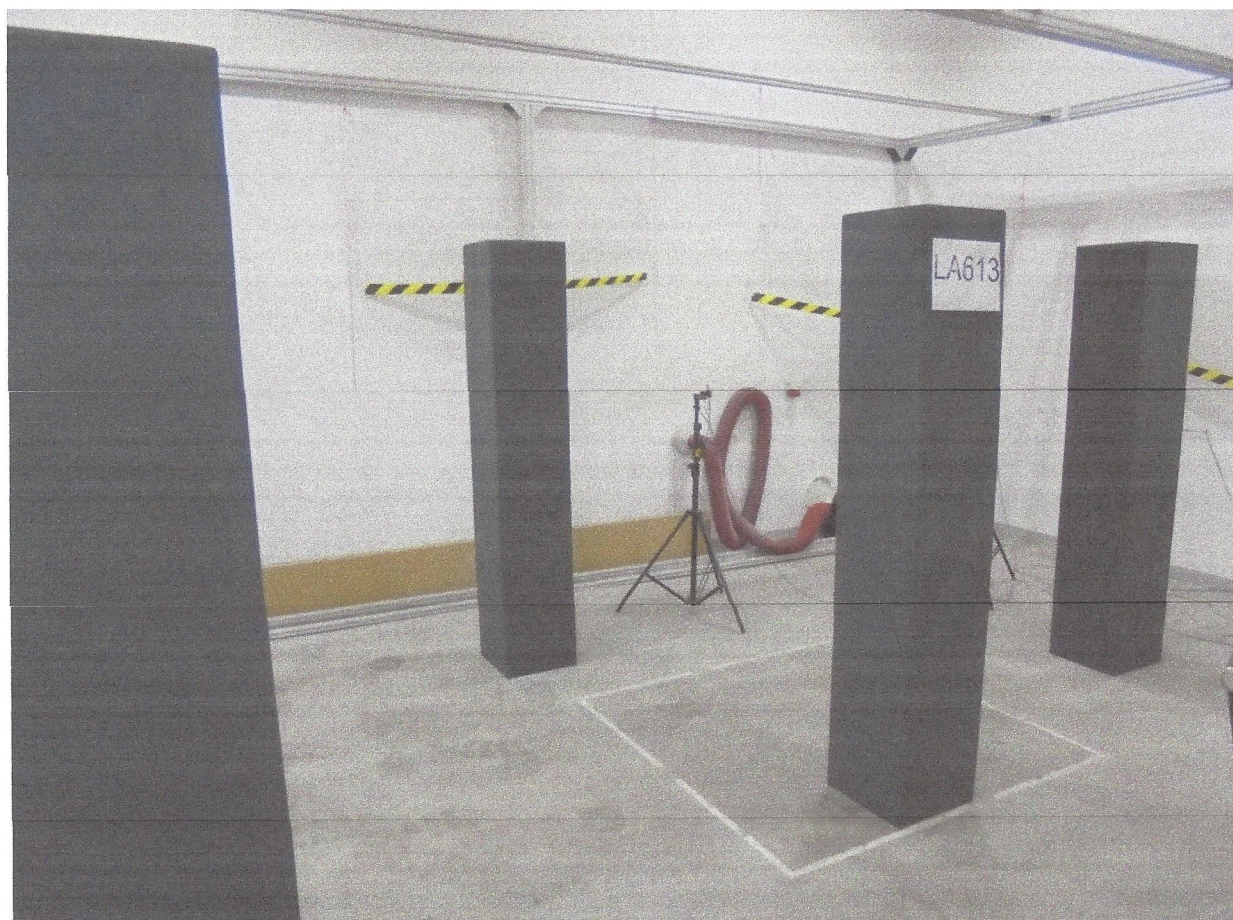
Badania wykonano przy 12 ustawieniach mikrofon – źródło. Pomiar w każdym z 12 ustawień mikrofon – źródło powtórzono zgodnie z wymogiem normy PN-EN ISO 354:2005 3 razy. Badaną próbkę LA613 zamontowano bezpośrednio na podłodze komory w luźnym szyku, w liczbie 4 sztuk, w odległości minimum 2000 mm od siebie oraz 1000 mm od ściany. W komorze było rozwieszono 8 elementów rozpraszających łącznie o powierzchni 16m². Badanie przeprowadzono za pomocą miernika Nor 121 firmy Norsonic, a analizę pochłaniania dźwięku za pomocą programu NorBuild. Badania przeprowadzono z zastosowaniem metodyki badawczej wg normy PN-EN ISO 354:2005. “Pomiar pochłaniania dźwięku w komorze pogłosowej.”

3. Opis Techniczny badanych próbek

Opis próbek do badań

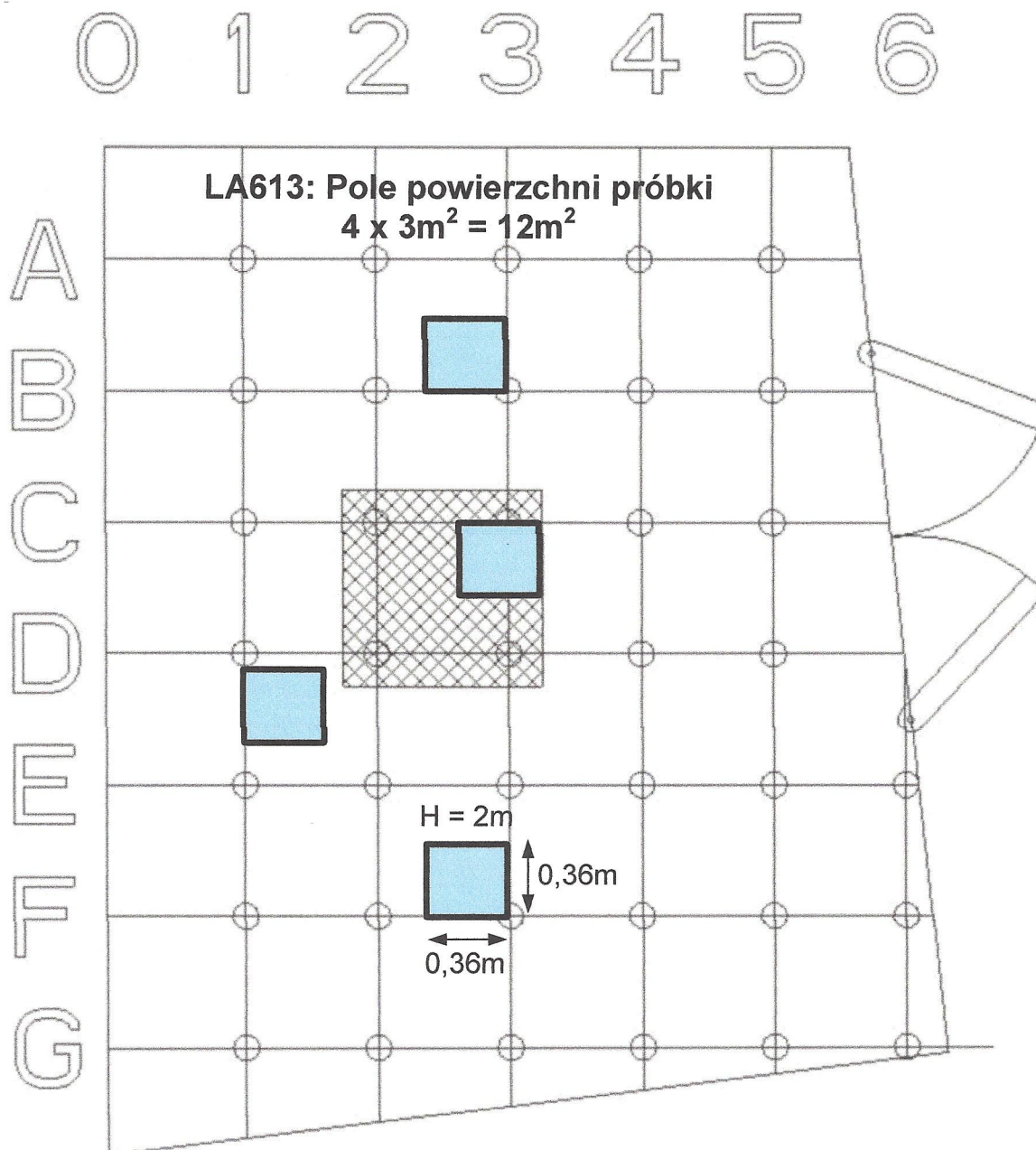
Badaną próbką były prostopadłościennie pochłaniacze akustyczne o nazwie Tower, w liczbie 4 sztuk, o wymiarach 2000x360x360mm. Badane pochłaniacze są wypełnione pianką melaminową, a tapicerkę stanowi tkanina poliestrowa.

Zdjęcie pochłaniaczy akustycznych firmy Creative Design Group Szymon Rychlik w komorze pomiarowej o objętości 200m² w Laboratorium Badań Wibroakustycznych CTO S.A. przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Zdjęcie próbki LA613, pochłaniacze akustyczne firmy Creative Design Group Szymon Rychlik, w komorze pogłosowej w Laboratorium Badań Wibroakustycznych w CTO S.A.

Schemat rozmieszczenia pochłaniaczy akustycznych firmy Creative Design Group Szymon Rychlik w komorze pomiarowej w CTO S.A przedstawiono na szkicu na rys. 2.



Rys. 2. Schemat rozmieszczenia dla pochłaniaczy akustycznych firmy Creative Design Group Szymon Rychlik w komorze pomiarowej w LA CTO S.A.

Badane pochłaniacze akustyczne Tower o oznaczeniu LA613, o całkowitej powierzchni pochłaniającej 12m^2 , umieszczono bezpośrednio na podłodze komory pogłosowej, w odległości minimum 2000mm od siebie oraz 1000mm od ściany. Badano jednocześnie 4 sztuki pochłaniaczy akustycznych, które ustawione zostały w przypadkowym szyku.

W tabeli Tab. 3 przedstawiono harmonogram prac związanych z badaniem próbki.

Tab. 3. Harmonogram badań

Symbol obiektu	Operacja	Data
LA613	Data przyjęcia próbki do badań	22.07.2016
	Aklimatyzacja próbki	22-25.07.2016
	Data montażu próbki	22.07.2016
	Data pomiaru	25.07.2016
	Data demontażu próbki	27.07.2016

Próbki były sezonowane w komorze badawczej zgodnie z procedurą RS-11/R-06.

4. Wykonanie pomiarów

Badanie przeprowadzono zgodnie z metodą opisaną w normie PN-EN ISO 354:2005. Przed wykonaniem pomiarów wykonano kalibrację torów pomiarowych oraz opisano warunki panujące w komorze pogłosowej. Badanie przeprowadzono za pomocą dwóch mikrofonów ustawionych w 6 pozycjach dla 2 położen źródła dźwięku. Dla każdej konfiguracji pomiar powtórzono 3 razy. Dla badania wykonano 36 pomiarów.

5. Analiza i zestawienie wyników

Po przeprowadzeniu pomiaru dane z miernika zostały wczytane do programu NorBuild i poddane analizie. Wynikiem analizy są wykresy pochłaniania dźwięku w funkcji częstotliwości z podziałem na tercje wraz z czasem pogłosu, które przedstawiono w tabeli tab. 4 zgodnie z normą PN-EN ISO 11654:1997 określono współczynnik i klasę pochłaniania dźwięku zgodnie z tabelą 4. Ponadto obliczono równoważne pole powierzchni dźwiękochłonnej pojedynczego elementu A_{obj} , które przedstawiono w Tab. 5.

Tab. 4. Wyniki pomiarów pochłaniania dźwięku próbki LA613 w badaniu przeprowadzonym w Laboratorium Badań Wibroakustycznych CTO S.A, wg normy PN-EN ISO 354:2005.

Współczynnik chłonności akustycznej zgodnie z normą PN-EN ISO 354:2005

Pomiar pochłaniania dźwięku w komorze pogłosowej.

Klient: Creative Design Group, Szymon Rychlik Sp. Jawna, ul. Chodkiewicza 3/118, 02-593 Warszawa **Data badania:** 25.07.2016

Laboratorium badawcze: CTO S.A. Zespół Laboratoriów Badań Środowiskowych. Laboratorium Badań Wibroakustycznych

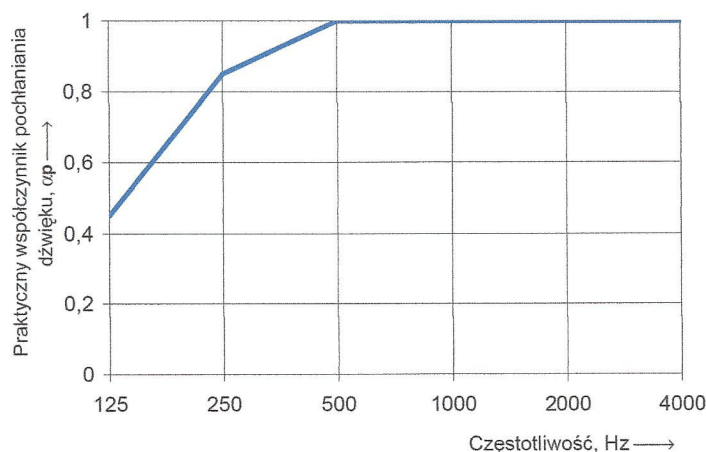
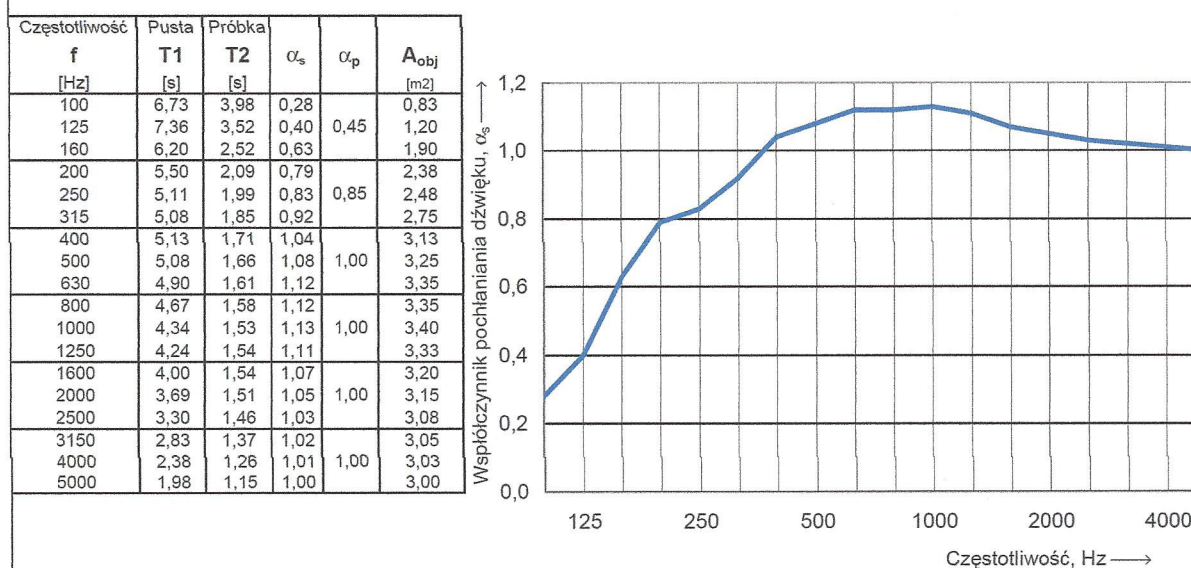
Nr próbki: LA613

Opis: Pochłaniacze akustyczne Tower; 4 sztuki o wymiarach 2000x360x360mm; Wypełnienie z pianki melaminowej; Tapicerka z tkaniny poliestrowej

Pole powierzchni próbki: 12,00 m² **Pusta komora pogłosowa:** Wilgotność wzgl. powietrza: 62,5 % **Komora pogłosowa z próbką:** Wilgotność wzgl. powietrza: 65,6 %

Objętość komory pomiarowej: 200,0 m³ **Temperatura powietrza:** 21,9 °C **Temperatura powietrza:** 22,2 °C

Ciśnienie atmosferyczne: 101,0 kPa **Ciśnienie atmosferyczne:** 101,4 kPa



Wskaźnik pochłaniania dźwięku zgodnie z PN-EN ISO 11654:1997

 $\alpha_w = 1,00$ Klasa pochłaniania dźwięku: **A**

Nr badania: B61301

Data: 25.07.2016

Podpis: Marek Panaś

M. Panaś

Tab. 5. Wyniki pomiarów pochłaniania dźwięku próbki LA613 w badaniu przeprowadzonym w Laboratorium Badań Wibroakustycznych CTO S.A, wg normy PN-EN ISO 354:2005. - Równoważne pole powierzchni pochłaniającej próbki.

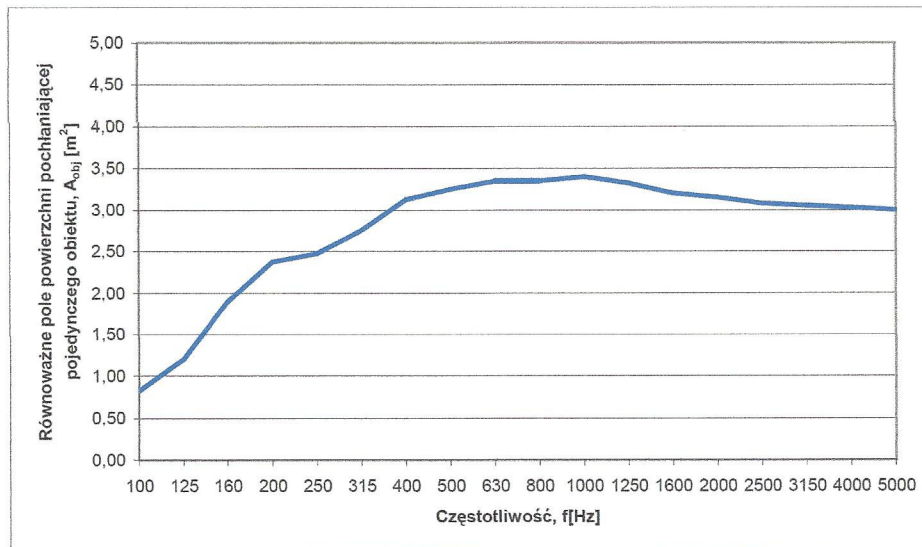
Współczynnik chłonności akustycznej zgodnie z normą PN-EN ISO 354:2005

Pomiar pochłaniania dźwięku w komorze pogłosowej.

Klient: Creative Design Group, Szymon Rychlik Sp. Jawna, ul. Chodkiewicza 3/118, 02-593 Warszawa **Data badania:** 25.07.2016
Laboratorium: CTO S.A. Zespół Laboratoriów Badań Środowiskowych. Laboratorium Badań Wibroakustycznych
Nr próbki: LA613
Opis: Pochłaniacze akustyczne Tower; 4 sztuki o wymiarach 2000x360x360mm; Wypełnienie z pianki melaminowej; Tapicerka z tkaniny poliestrowej

Pole powierzchni próbki: 12,00 m² **Pusta komora pogłosowa:** Wilgotność wzgl. powietrza: 62,5 % **Komora pogłosowa z próbka:** Wilgotność wzgl. powietrza: 65,6 %
 Objętość komory pomiarowej: 200,0 m³ Temperatura powietrza: 21,9 °C Temperatura powietrza: 22,2 °C
 Ciśnienie atmosferyczne: 101,0 kPa Ciśnienie atmosferyczne: 101,4 kPa

Częstotliwość f [Hz]	Pusta T1 [s]	Próbka T2 [s]	α_s	α_p	A [m ²]	A _{obj} w tercjach [m ²]	A _{obj} w oktawach [m ²]
100	6,73	3,98	0,28		3,3	0,83	
125	7,36	3,52	0,40	0,45	4,8	1,20	1,31
160	6,20	2,52	0,63		7,6	1,90	
200	5,50	2,09	0,79		9,5	2,38	
250	5,11	1,99	0,83	0,85	9,9	2,48	2,53
315	5,08	1,85	0,92		11,0	2,75	
400	5,13	1,71	1,04		12,5	3,13	
500	5,08	1,66	1,08	1,00	13,0	3,25	3,24
630	4,90	1,61	1,12		13,4	3,35	
800	4,67	1,58	1,12		13,4	3,35	
1000	4,34	1,53	1,13	1,00	13,6	3,40	3,36
1250	4,24	1,54	1,11		13,3	3,33	
1600	4,00	1,54	1,07		12,8	3,20	
2000	3,69	1,51	1,05	1,00	12,6	3,15	3,14
2500	3,30	1,46	1,03		12,3	3,08	
3150	2,83	1,37	1,02		12,2	3,05	
4000	2,38	1,26	1,01	1,00	12,1	3,03	3,03
5000	1,98	1,15	1,00		12,0	3,00	



Wskaźnik pochłaniania dźwięku zgodnie z PN-EN ISO 11654:1997

$\alpha_{wv}=1,00$

Klasa pochłaniania dźwięku: **A**

Nr badania: B61301

Data: 25.07.2016

Podpis:

Marek Panaś

M. Panaś

POWIELANIE RAPORTU JEST DOZWOLONE JEDYNI W CAŁOŚCI.
W INNYM PRZYPADKU KONIECZNA JEST PISEMNA ZGODA WYSTAWIAJĄCEGO

Nr raportu badania:	RS - 2016/B-291	Strona 10/10
---------------------	-----------------	-----------------

Do raportu dołączono 1 załącznik:

- ZAŁĄCZNIK 1 - Kształt komory pomiarowej

Prowadzący zlecenie
Starszy Asystent ds. Akustyki



mgr inż. Marek Panas
MP – inicjały autora raportu

Autoryzował
*Kierownik Laboratorium Badań
Wibroakustycznych*



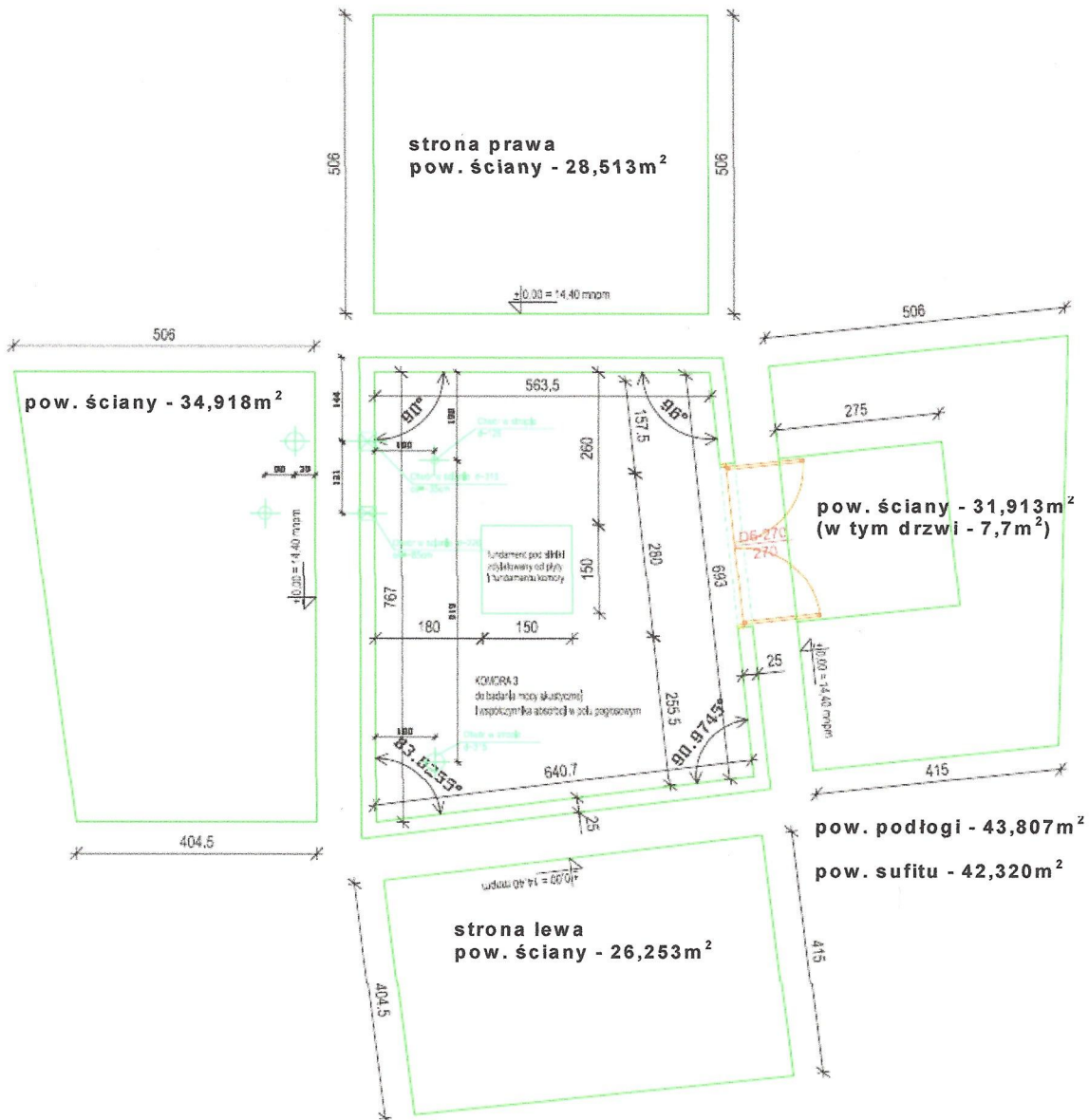
dr inż. Piotr Jakubowski

Kierownik Zespołu
*Kierownik Zespołu Laboratoriów
Badań Środowiskowych*



dr inż. Mateusz Weryk

ZAŁĄCZNIK 1 – kształt komory pomiarowej



Wymiary geometryczne komory pogłosowej do wyznaczania współczynnika pochłaniania akustycznego α_s .

Objętość i powierzchnie ścian Komory Nr 3			Przekątne komory pogłosowej nr 3	
	Komora	Nr 3	Komora nr 3 [m]	
objętość	V [m ³]	200,095	10,77	
podłoga	S1 [m ²]	43,807	10,34	
sufit	S2 [m ²]	42,320	10,65	
na prawo od drzwi	S3 [m ²]	28,513	10,25	
ściana z drzwiami	S4 [m ²]	31,913		
na lewo od drzwi	S5 [m ²]	26,253		
ściana naprzeciwko drzwi	S6 [m ²]	34,918		
	suma pow. [m ²]	207,724		