



AKADEMIA GÓRNICZO - HUTNICZA  
im. Stanisława Staszica w Krakowie

Katedra Mechaniki i Wibroakustyki  
Laboratorium Akustyki Technicznej



***Pomiar skuteczności akustycznej ekranu biurowego we wzorcowych warunkach laboratoryjnych według PN-ISO 10053:2001***

Tytuł opracowania:

Wykonanie badań dotyczących pomiaru skuteczności akustycznej ekranu biurowego we wzorcowych warunkach laboratoryjnych wg normy PN-ISO 10053:2001 dla poniższych produktów:  
a) Produkt VooVoo 922 wersja o standardowej (litej budowie skrzyni siedziska i oparcia.  
b) Produkt VooVoo 922 wersja o perforowanej budowie skrzyni siedziska i oparcia.

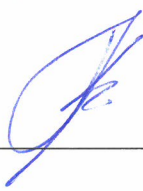
Zleceniodawca:

GRANBUD Spółka Jawna G.M. Czapczyk  
62-066 Granowo ul. Przemysłowa 3

Nr umowy:

**5.5.130.278**

KRAKÓW listopad 2015

Nazwa jednostki wykonującej badania:	AKADEMIA GÓRNICZO - HUTNICZA im. Stanisława Staszica w Krakowie Katedra Mechaniki i Wibroakustyki Laboratorium Akustyki Technicznej	
Temat:	Wykonanie badań dotyczących pomiaru skuteczności akustycznej ekranu biurowego we wzorcowych warunkach laboratoryjnych wg normy PN-ISO 10053:2001 dla poniższych produktów: a) Produkt VooVoo 922 wersja o standardowej (litej budowie) skrzyni siedziska i oparcia. b) Produkt VooVoo 922 wersja o perforowanej budowie skrzyni siedziska i oparcia.	
Zleceniodawca:	GRANBUD Spółka Jawna G.M. Czapczyk 62-066 Granowo ul. Przemysłowa 3	
Zamówienie z dnia:	20.10.2015	
Nr przyjęcia zlecenia:	WIMIR/kmw/0154-75/2015	
Data przyjęcia zlecenia:	27.10.2015	
Nr umowy:	5.5.130.278	
Kierownik Pracy:	dr hab. inż. Tadeusz Kamiński	Podpis: 
Tel/fax:	12 617-35-17	
E-mail	kamins@agh.edu.pl	
Pieczęć:	AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA im. Stanisława Staszica w Krakowie Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki Katedra Mechaniki i Wibroakustyki 30-059 Kraków, Al. Mickiewicza 30, paw. D-1 tel 12 617-30-64 fax 12 633-23-14 NIP 6750001923	

## Spis treści

<b>1. Wstęp .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. Podstawa opracowania .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2. Przedmiot, cel i zakres pracy.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Opis badanej próbki .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Stanowisko pomiarowe i sposób przeprowadzenia pomiarów.....</b>	<b>11</b>
<b>4. Wyniki badań. ....</b>	<b>13</b>

## 1. Wstęp

### 1.1. Podstawa opracowania

Zamówienie z dnia 20.10.2015. oraz potwierdzenie przyjęcia zlecenia  
WIMIR/kmw/0154-75/2015 z dnia 27.10.2015.

Polskie Normy:

- PN ISO 10053:2001:2005 - *Akustyka - Pomiar skuteczności akustycznej ekranu biurowego we wzorcowych warunkach laboratoryjnych;*
- PN-EN ISO 3745:2012 - *Akustyka - Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej i poziomów energii akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego -- Metody dokładne w pomieszczeniach bezechowych i w pomieszczeniach bezechowych z odbijającą podłogą;*

### 1.2. Przedmiot, cel i zakres pracy

Przedmiotem pracy były badania skuteczności ekranów biurowych składającego się każdorazowo z czterech elementów VooVoo 922 o różnej budowie wewnętrznej:

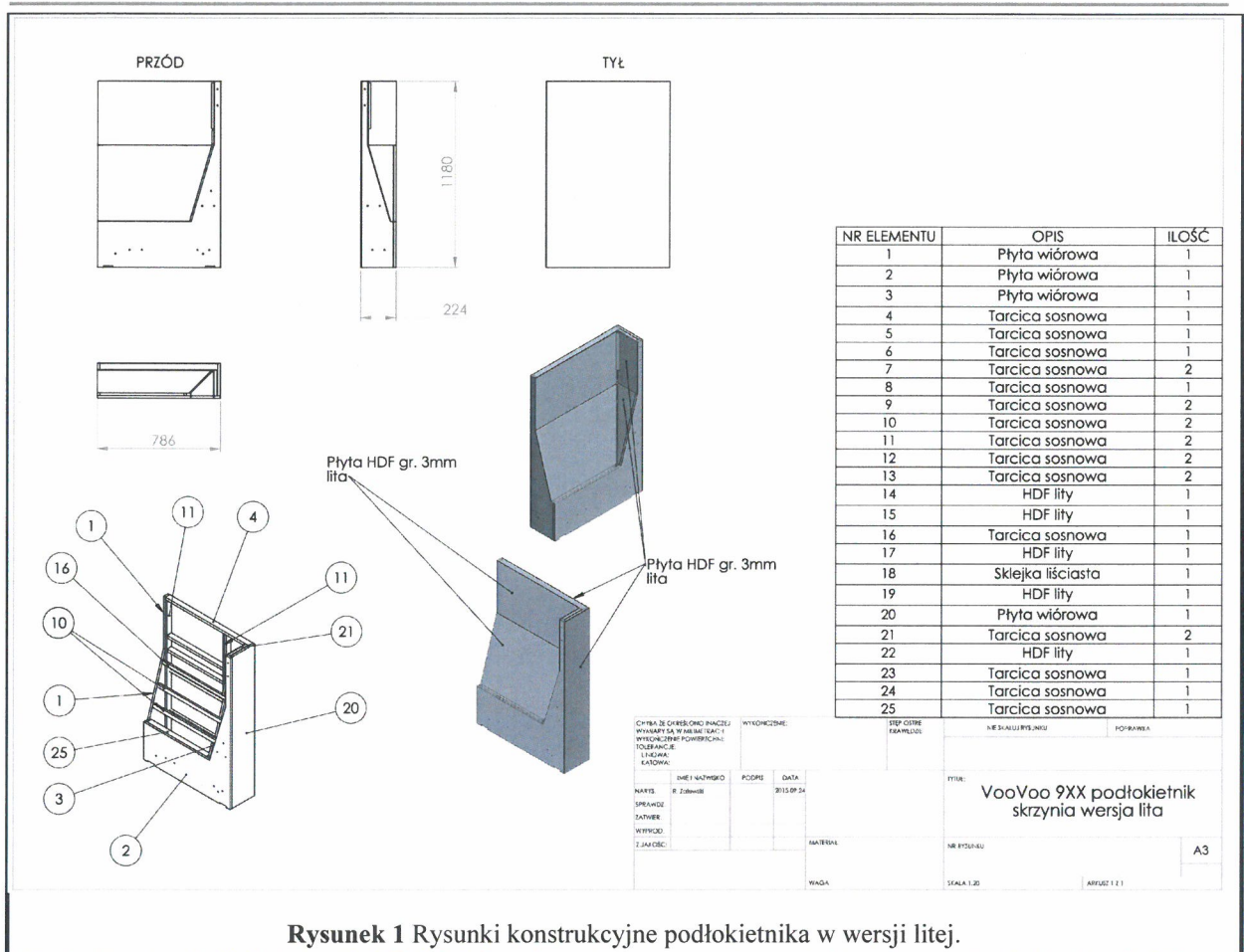
- wersja o standardowej (litej budowie skrzyni siedziska i oparcia),
- wersja o perforowanej budowie skrzyni siedziska i oparcia.

*Praca obejmowała:*

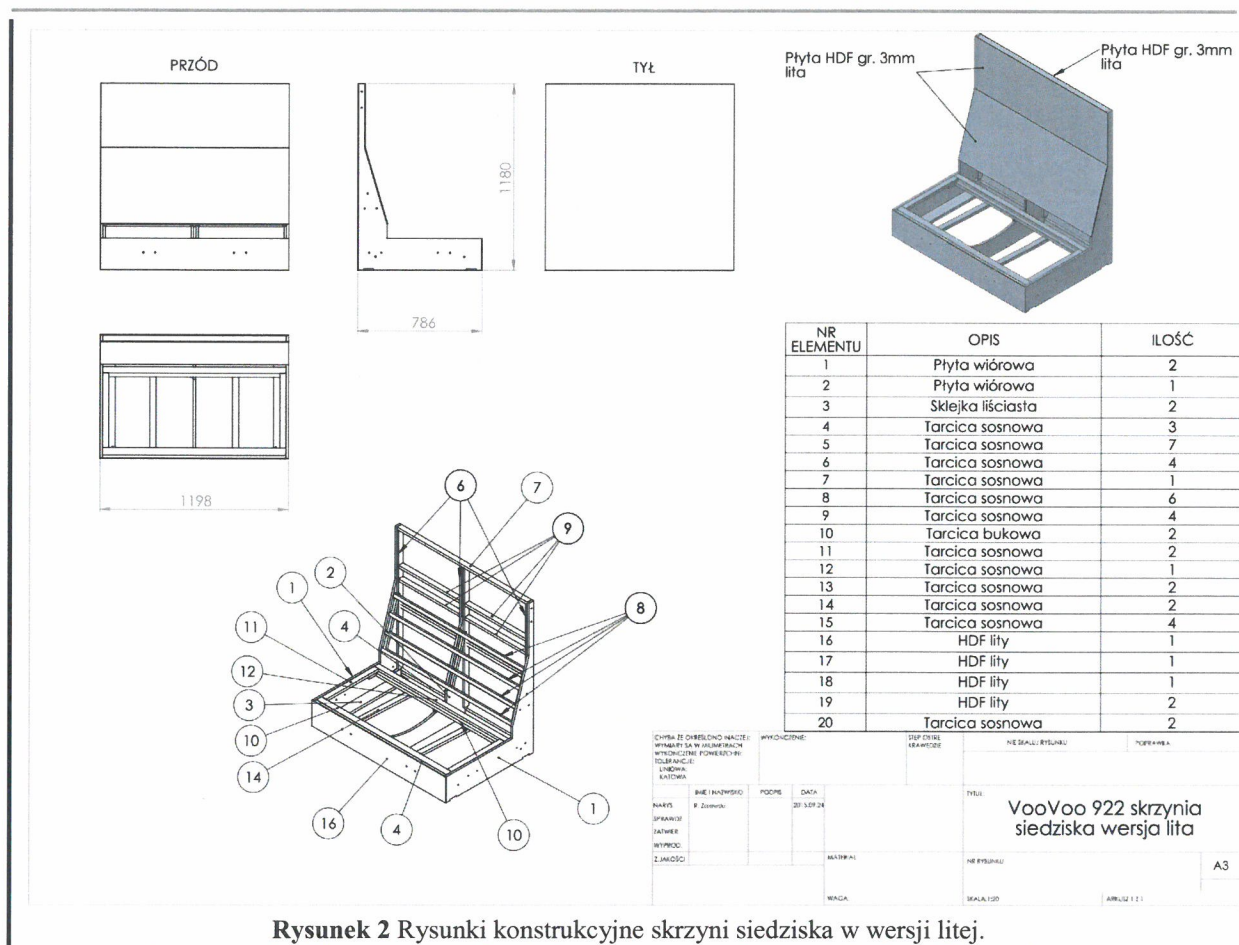
- przygotowanie stanowiska pomiarowego
- przygotowanie ekranów do pomiarów
- wykonanie niezbędnych pomiarów
- opracowanie wyników badań

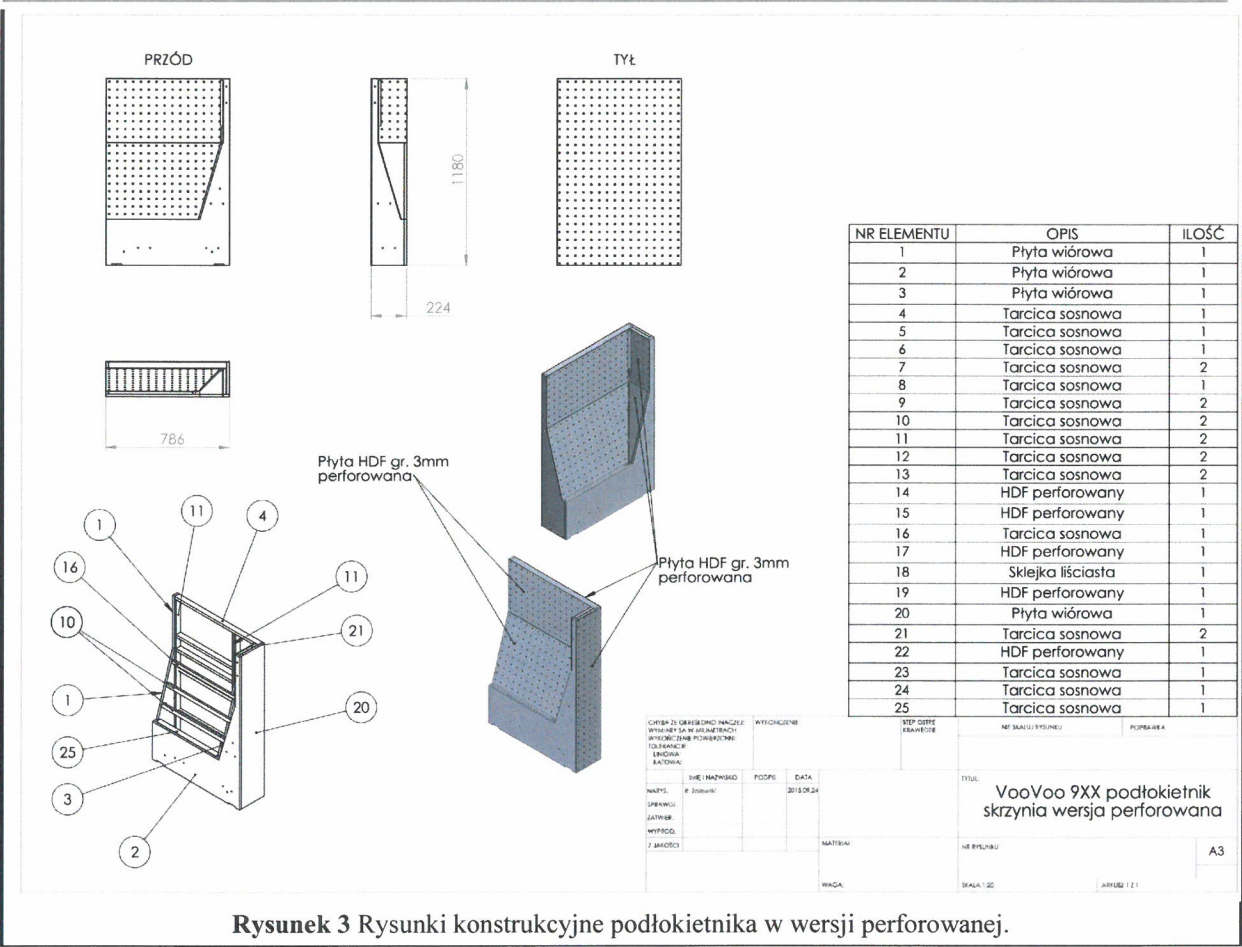
## 2. Opis badanej próbki

Opis próbek:	
Nazwa:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Produkt VooVoo 922 wersja o budowie standardowej (lita budowa skrzyni siedziska i oparcia).</li><li>• Produkt VooVoo 922 wersja o perforowanej budowie skrzyni siedziska i oparcia.</li></ul>
Producent:	GRANBUD Spółka Jawna G.M. Czapczyk 62-066 Granowo ul. Przemysłowa 3
Informacje nt. pobierania próbek i ich składowania	<p>Próbki zostały wybrane i dostarczone przez producenta, zapakowane indywidualnie (każde siedzisko osobno) w folię oraz opakowanie kartonowe.</p> <p>W Laboratorium przechowywano je w oryginalnych opakowaniach przez dobę w pomieszczeniu o temperaturze około 20°C.</p> <p>Po rozpakowaniu zmontowano według wytycznych producenta i przeprowadzono pomiary.</p>
Opis/widok:	<p>Każdorazowo wykonywano pomiary dla czterech elementów.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wersja standardowa<ul style="list-style-type: none"><li>○ konstrukcja drewniana (sklejka, lite drewno sosnowe, płyta wiórowa),</li><li>○ obicie: miękki materiał,</li><li>○ warstwa sprężynująca: pianka poliuretanowa.</li></ul></li><li>• Wersja z perforowanymi elementami wewnętrznymi<ul style="list-style-type: none"><li>○ konstrukcja drewniana z elementami perforowanymi (sklejka, lite drewno sosnowe, płyta wiórowa),</li><li>○ obicie: miękki materiał,</li><li>○ warstwa sprężynująca: pianka poliuretanowa.</li></ul></li></ul> <p>Szkice konstrukcyjne poszczególnych elementów przedstawiono na poniższych rysunkach.</p>

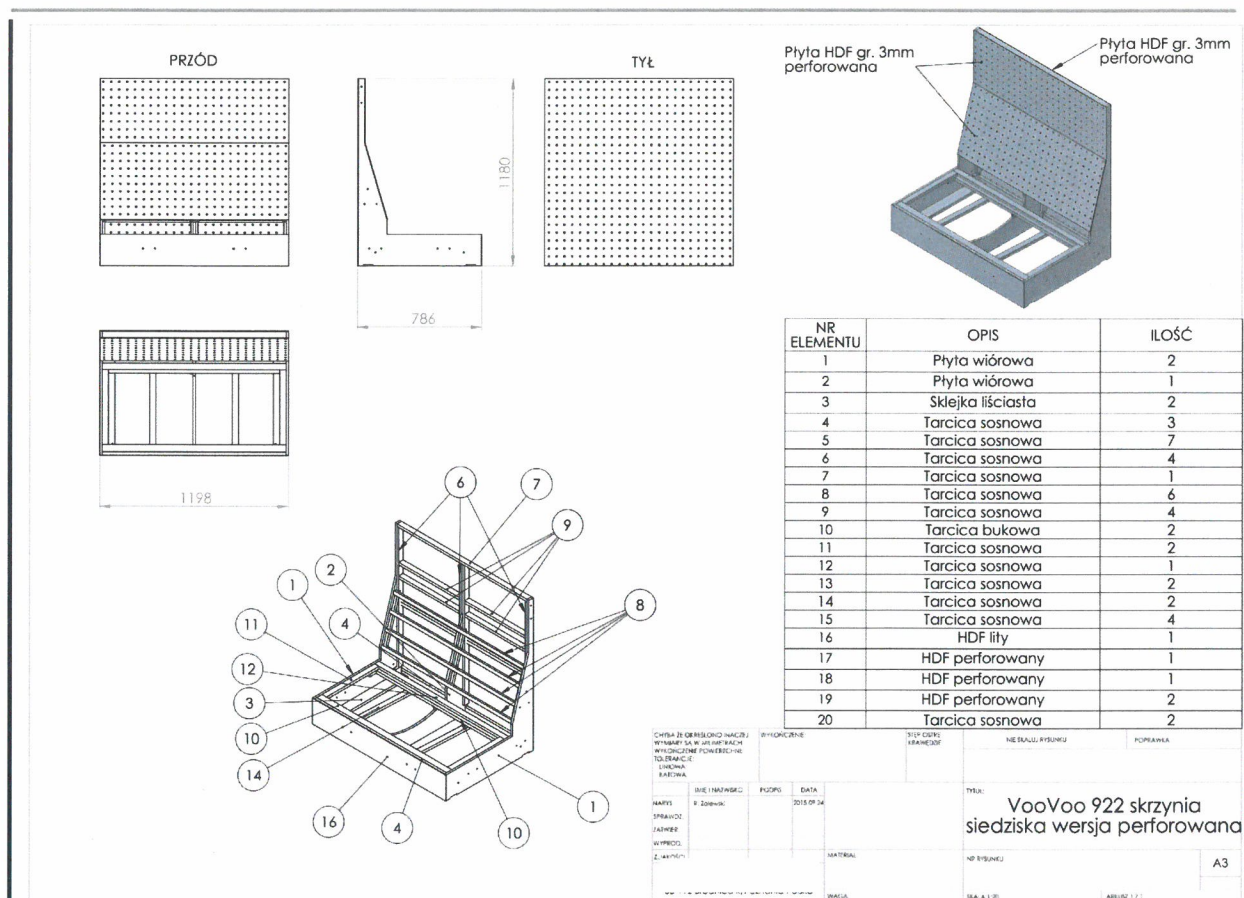






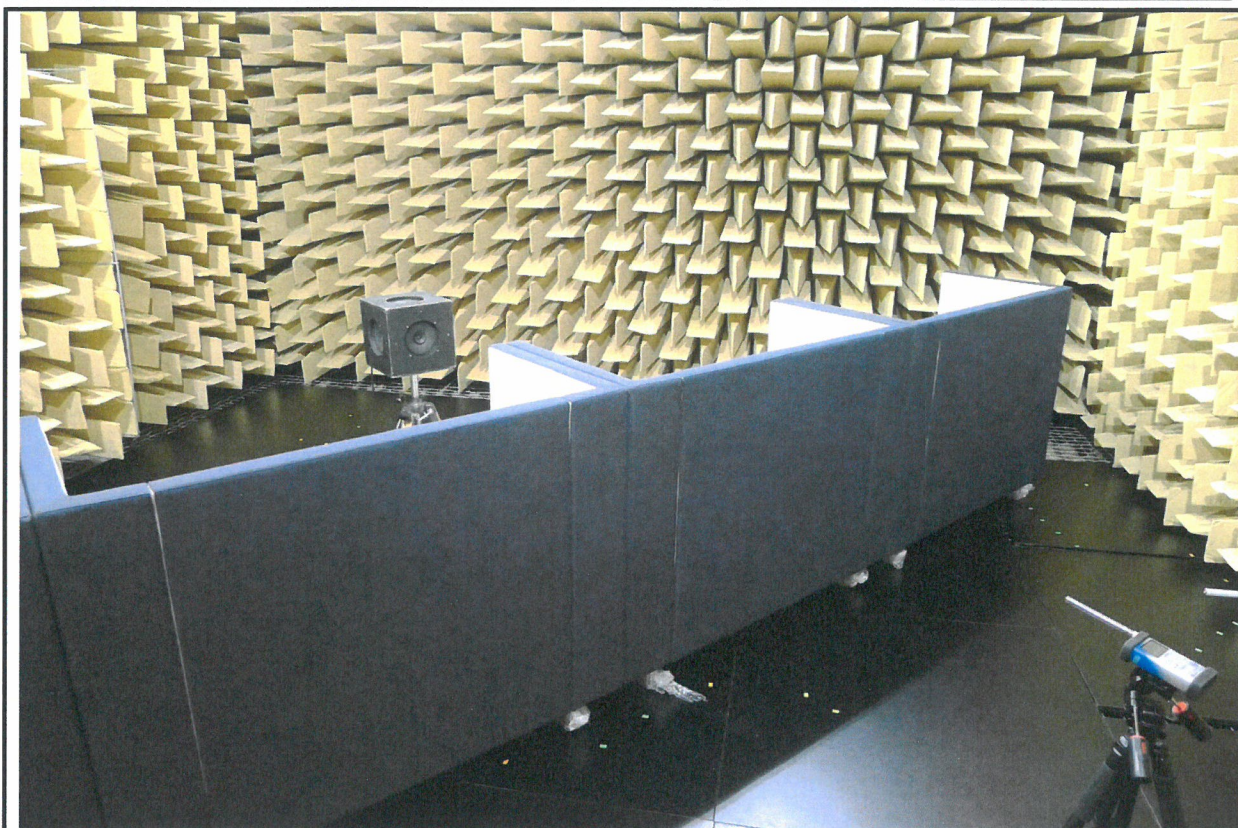






**Rysunek 4** Rysunki konstrukcyjne skrzyni siedziska w wersji perforowanej.

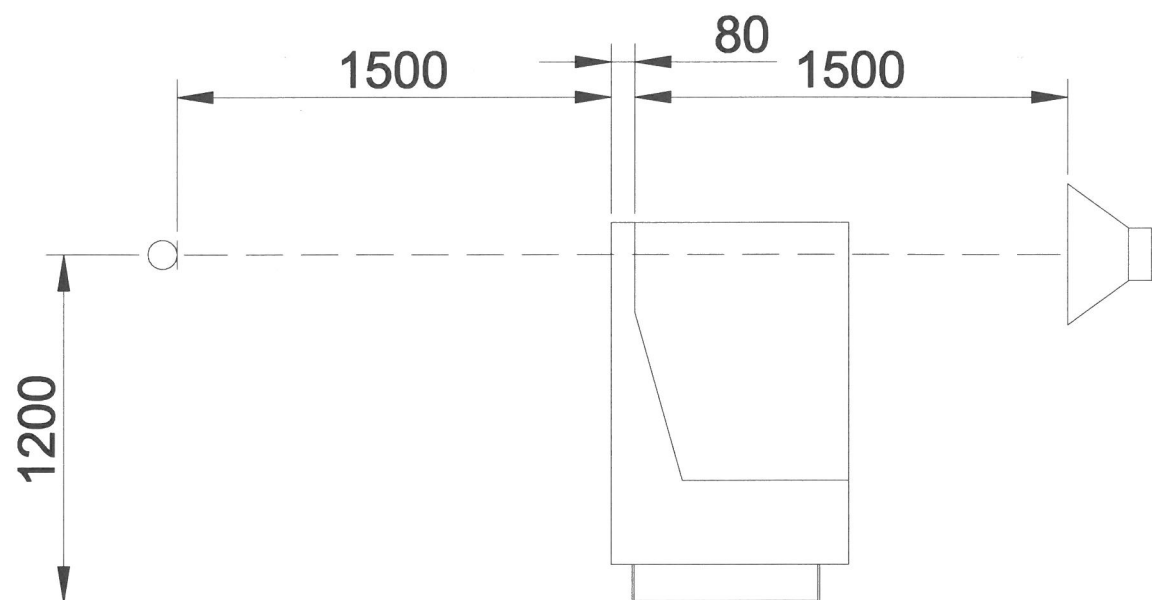
<b>Wymiary elementów [mm]:</b>	1690 x 820 x 1310 mm
<b>Wymiary próbki [mm]:</b>	6760 x 820 x 1310 mm
<b>Liczba elementów:</b>	4 szt.
<b>Sposób montażu:</b>	
<b>Opis montażu:</b>	<p>Badane elementy zostały ustawione swobodnie na podłodze odbijającej, ściśle jedna obok drugiej. Poszczególne elementy nie były ze sobą w żaden sposób łączone.</p> <p>Stanowisko pomiarowe przedstawia rysunek 2.</p>



**Rysunek 5** Widok stanowiska badawczego.

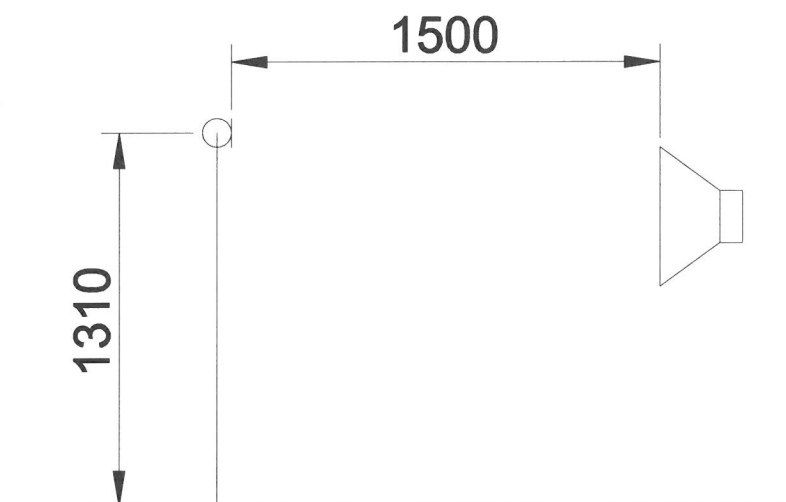
### 3. Stanowisko pomiarowe i sposób przeprowadzenia pomiarów

Opis metody pomiaru:	
Metoda pomiaru:	Pomiar i obliczenia skuteczności akustycznej ekranu przeprowadzono zgodnie z normą PN-ISO 10053:2001. Pomiarów dokonano w dużej komorze bezchowej KMiW AGH w Krakowie, która spełnia wymagania normy PN-EN ISO 3745.
Sygnał pomiarowy:	Szum różowy
Aparatura pomiarowa:	
Źródło dźwięku:	Sześciennie wszechkierunkowe źródło dźwięku, spełniające wymagania PN-ISO 10053:2001
Generator szumu	B&K 1405
Wzmacniacz	B&K 2716C
Kalibrator	B&K 4231
Mikrofon pomiarowy:	SV22
Przedwzmacniacz	SV12L
Analizator	SVAN 958



**Rysunek 6** Schemat stanowiska do pomiaru skuteczności ekranowania: pomiar z ekranem.

Wymiary w milimetrach.



**Rysunek 7** Schemat stanowiska do pomiaru skuteczności ekranowania: pozycja referencyjna.

Wymiary w milimetrach.

#### **4. Wyniki badań.**

Wyniki badań skuteczności akustycznej ekranów przedstawiono w postaci kart raportowych wg normy PN-ISO 10053:2001. Zawiera ona informacje dotyczące wyników badań oraz stanowiska pomiarowego.





**LABORATORIUM AKUSTYKI TECHNICZNEJ**  
 Katedra Mechaniki i Wibroakustyki AGH  
 Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków  
 Tel/fax. (4812) 617-35-17

Zleceńodawca:  
**GRANBUD Spółka Jawna G.M. Czapczyk**  
**62-066 Granowo**  
**ul. Przemysłowa 3**

## Pomiar skuteczności akustycznej ekranu biurowego we wzorcowych warunkach laboratoryjnych według PN-ISO 10053:2001

Nazwa badanej próbki:

Data pomiaru:

02-11-2015

**Produkt VooVoo 922 wersja standardowa (lita budowa skrzyni siedziska i oparcia)**

Producent:

Próbka pomiarowa:

**GRANBUD Spółka Jawna G.M. Czapczyk**

Wymiar całkowity [mm]:

**6760 x 820 x 1310**

**62-066 Granowo**

Wymiary elementu [mm]:

**1690 x 820 x 1310**

**ul. Przemysłowa 3**

Ilość elementów [szt.]:

**4**

Warunki pomiaru:

Temperatura  $t$  [°C]:

**21,0**

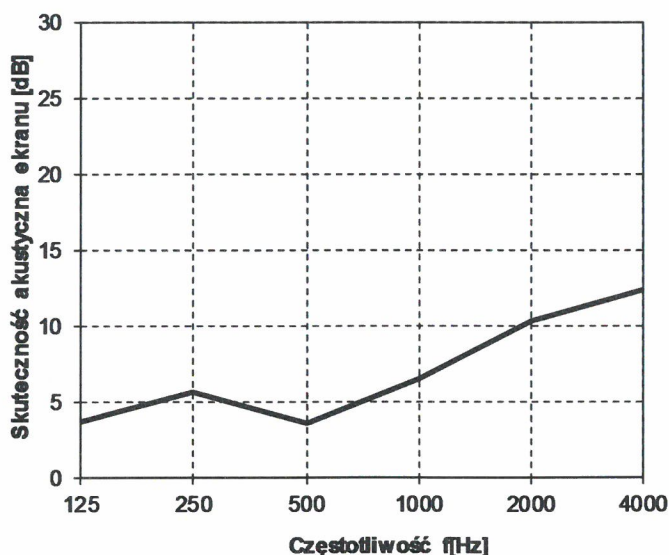
Wilgotność względna  $h$  [%]:

**44,0**

Objętość komory bezekowej [ $m^3$ ]:

**342**

$f$ [Hz]	$\Delta L_s$ [dB]	$\Delta L_{s, \text{sr}}$ [dB]	$\Delta L_{s, w}$ [dB]
125	4		
250	6		
500	4	7	7
1000	7		
2000	10		
4000	12		



$\Delta L_s$  - Skuteczność akustyczna ekranu w pasmach częstotliwościowych wg. PN-ISO 10053

$\Delta L_{s, \text{sr}}$  - Jednolicebny wskaźnik oceny według załącznika B PN-ISO 10053

$\Delta L_{s, w}$  - Ważona skuteczność akustyczna ekranu według załącznika B PN-ISO 10053

Pieczęć:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA**  
 im. Stanisława Staszica w Krakowie  
 Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki  
 Katedra Mechaniki i Wibroakustyki  
 30-059 Kraków, Al. Mickiewicza 30, paw. D-1  
 tel. 12 617-30-64 fax 12 633-23-14  
 NIP 6750001923

Kierownik tematu:

dr inż. Tadeusz Kamisiński  
 kamisins@agh.edu.pl

Badania wykonał:

mgr inż. Marcin Zastawnik





**LABORATORIUM AKUSTYKI TECHNICZNEJ**  
 Katedra Mechaniki i Wibroakustyki AGH  
 Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków  
 Tel/fax. (4812) 617-35-17

Zleceńodawca:  
**GRANBUD Spółka Jawna G.M. Czapczyk**  
**62-066 Granowo**  
**ul. Przemysłowa 3**

## Pomiar skuteczności akustycznej ekranu biurowego we wzorcowych warunkach laboratoryjnych według PN-ISO 10053:2001

Nazwa badanej próbki:

Data pomiaru:

02-11-2015

**Produkt VooVoo 922 wersja o perforowanej budowie skrzyni siedziska i oparcia**

Producent:

Próbka pomiarowa:

**GRANBUD Spółka Jawna G.M. Czapczyk**

Wymiar całkowity [mm]:

**6760 x 820 x 1310**

**62-066 Granowo**

Wymiary elementu [mm]:

**1690 x 820 x 1310**

**ul. Przemysłowa 3**

Ilość elementów [szt.]:

**4**

Warunki pomiaru:

Temperatura  $t$  [°C]:

**21,0**

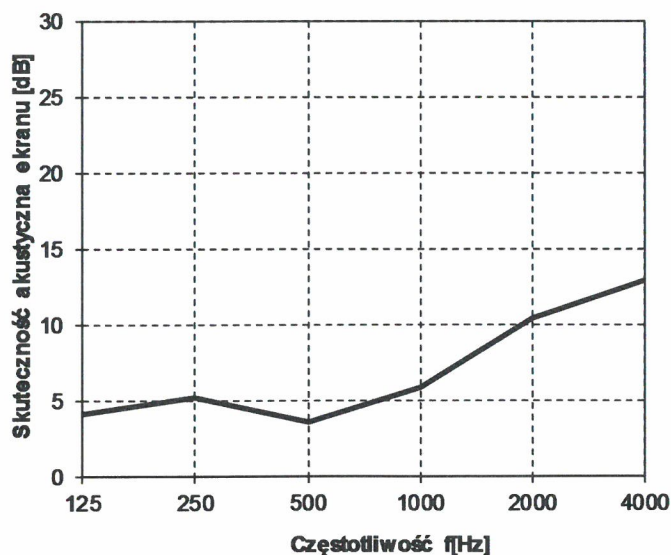
Wilgotność względna  $h$  [%]:

**44,0**

Objętość komory bezdechowej [ $m^3$ ]:

**342**

$f$ [Hz]	$\Delta L_s$ [dB]	$\Delta L_{s, \text{sr}}$ [dB]	$\Delta L_{s, w}$ [dB]
125	4		
250	5		
500	4	7	7
1000	6		
2000	10		
4000	13		



$\Delta L_s$  - Skuteczność akustyczna ekranu w pasmach częstotliwościowych wg. PN-ISO 10053

$\Delta L_{s, \text{sr}}$  - Jednolicebowy wskaźnik oceny według załącznika B PN-ISO 10053

$\Delta L_{s, w}$  - Ważona skuteczność akustyczna ekranu według załącznika B PN-ISO 10053

Pieczęć:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA**  
 im. Stanisława Staszica w Krakowie  
 Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki  
 Katedra Mechaniki i Wibroakustyki  
 30-059 Kraków, Al. Mickiewicza 30, paw. D-1  
 tel. 12 617-30-64 fax 12 633-23-14  
 NIP 6750001923

Kierownik tematu:

dr inż. Tadeusz Kamiński  
 kamisins@agh.edu.pl

Badania wykonał:

mgr inż. Marcin Zastawnik