



AKADEMIA GÓRNICZO - HUTNICZA  
im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki

Katedra Mechaniki i Wibroakustyki



Tytuł opracowania:

**Badanie skuteczności akustycznej ekranu złożonego  
z elementów Quadra Phonebox**

Zleceniodawca:

**Bejot Sp. z o.o.**  
Manieczki ul. Wybickiego 2A  
63-112 Brodnica k/Poznania

Nr umowy:

**5.5.130. 542**

KRAKÓW marzec 2017

Nazwa jednostki wykonującej badania:	AKADEMIA GÓRNICZO - HUTNICZA im. Stanisława Staszica w Krakowie Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki Katedra Mechaniki i Wibroakustyki	
Temat:	Badanie skuteczności akustycznej ekranu złożonego z elementów Quadra Phonebox	
Zleceniodawca:	<b>Bejot Sp. z o.o.</b> Manieczki ul. Wybickiego 2A 63-112 Brodnica k/Poznania	
Zamówienie z dnia:	02.03.2017	
Nr przyjęcia zlecenia:	WIMIR/kmw/0154-19 /2017	
Data przyjęcia zlecenia:	06.03.2017	
Nr umowy:	5.5.130. 542	
Kierownik Pracy:	dr inż. Jarosław Rubacha	Podpis:
Wykonawcy	dr inż. Jarosław Rubacha mgr inż. Jacek Fraczek	
Tel/fax:	12 617-35-17	
E-mail	jrubacha@agh.edu.pl	
Pieczęć:		

## 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>7</b>
<b>4. Wyniki badań.</b> .....	<b>9</b>

## 1. Wstęp

### 1.1. Podstawa opracowania

Zamówienie z dnia 02.03.2017. oraz potwierdzenie przyjęcia zlecenia  
WIMIR/kmw/0154-19/2017 z dnia 06.03.2017.

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;*

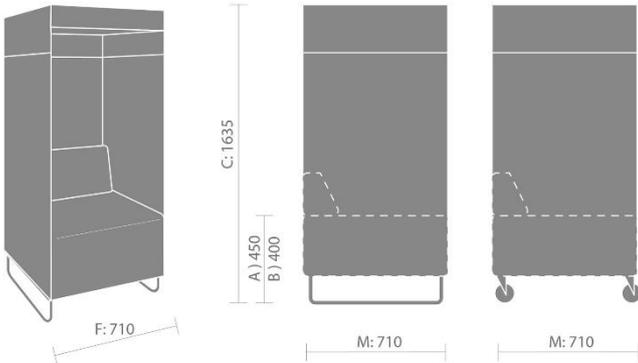
### 1.2. Przedmiot, cel i zakres pracy

Przedmiotem pracy były badania skuteczności akustycznej ekranu składającego się z elementów Quadra Phonebox.

*Praca obejmowała:*

- przygotowanie stanowiska pomiarowego
- przygotowanie Quadry Phonebox do pomiarów
- wykonanie niezbędnych pomiarów
- opracowanie wyników badań

## 2. Opis badanej próbki

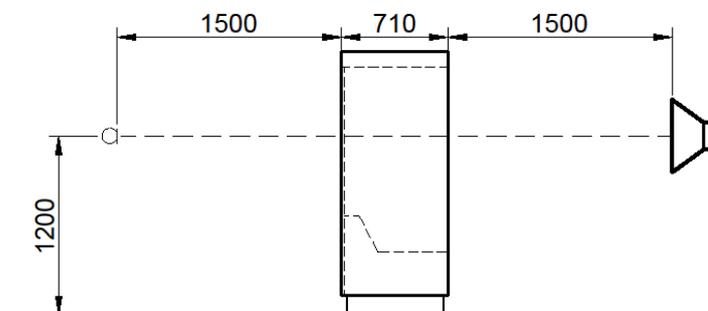
<b>Opis próbek:</b>	
<b>Nazwa:</b>	Quadra Phonobox
<b>Producent:</b>	<b>Bejot Sp. z o.o.</b> Manieczki ul. Wybickiego 2A 63-112 Brodnica k/Poznań
<b>Informacje nt. pobierania próbek i ich składowania</b>	<p>Próbki zostały wybrane i dostarczone przez firmę Bejot Sp. z o.o., zapakowane indywidualnie (każdy element osobno) w folię.</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>
<b>Opis/widok:</b>	<p>Każdorazowo wykonywano pomiary dla 7 elementów Quadra Phonebox.</p> <p>Konstrukcja pojedynczego elementu składa się:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Ścianki - konstrukcja ramowa wypełniona bawełnianą strukturą włóknistą pasywnie akustyczną, tapicerowane tkaniną</li><li>○ Oparcie i siedzisko - konstrukcja skrzyniowa obita pianką, otwarta od dołu</li><li>○ Daszek - konstrukcja skrzyniowa obita grubą pianką, tapicerowana tkaniną</li><li>○ Baza - dwie wersje (konstrukcja prętowa w kształcie płozy lub duże skrętne koła z hamulcem)</li></ul> <p>Szkice konstrukcyjne pojedynczej kabiny telefonicznej Quadra Phonebox przedstawiono na poniższym rysunku</p>
 <p>The drawing shows a rectangular enclosure. The perspective view on the left shows the front, side, and top. The front view in the middle shows a height dimension 'C: 1635' and a depth dimension 'A) 450' and 'B) 400'. The side view on the right shows a width dimension 'M: 710'. The perspective view also shows a width dimension 'F: 710'.</p>	
<b>Rysunek 1 Quadra Phonobox.</b>	

<b>Wymiary pojedynczego elementu [mm]:</b>	1637 x 710 x 710 mm
<b>Wymiary całości badanych elementów [mm]:</b>	1600 x 4260 x 710 mm
<b>Liczba elementów:</b>	7 szt.
<b>Sposób montażu:</b>	
<b>Opis montażu:</b>	Badane elementy zostały ustawione swobodnie na podłodze odbijającej, ściśle jedna obok drugiej. Poszczególne elementy nie były ze sobą w żaden sposób łączone.
	

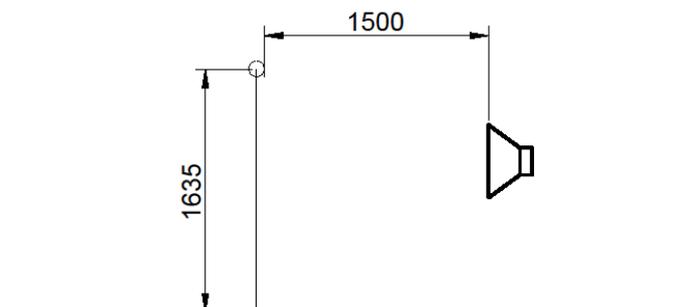
**Rysunek 2** Widok stanowiska badawczego.

### 3. Stanowisko pomiarowe i sposób przeprowadzenia pomiarów

<b>Opis metody pomiaru:</b>	
<b>Metoda pomiaru:</b>	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.
<b>Sygnal pomiarowy:</b>	Szum różowy
<b>Aparatura pomiarowa:</b>	
<b>Źródło dźwięku:</b>	Szerokopasmowy zestaw głośnikowy kierunkowy wg. PN-ISO 10053:2001
<b>Generator szumu</b>	B&K 1405
<b>Wzmacniacz</b>	B&K 2716C
<b>Kalibrator</b>	B&K 4231
<b>Mikrofon pomiarowy:</b>	G.R.A.S. 40AEN
<b>Przedwzmacniacz</b>	SV01L
<b>Analizator</b>	SVAN 912



**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 karty raportowych wg normy PN-ISO 10053:2001. Zawiera ona informacje dotyczące wyników badań oraz stanowiska pomiarowego.



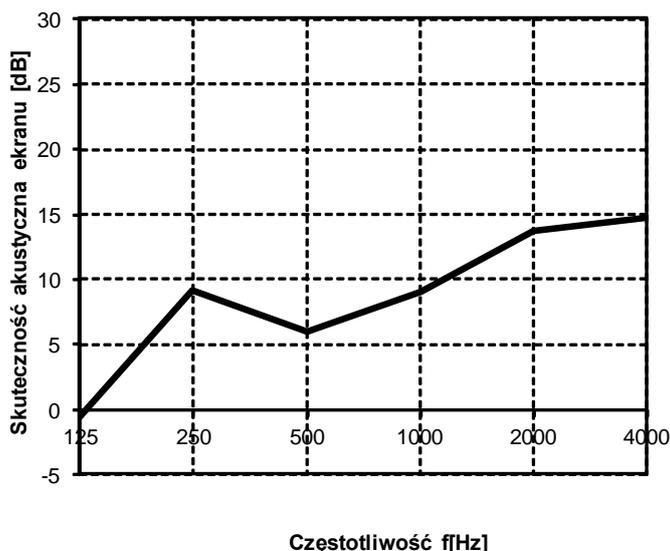
**Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie**  
 Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki  
 Katedra Mechaniki i Wibroakustyki  
 Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków  
 Tel/fax. (4812) 617-35-17

Zleceńodawca:  
**BEJOT SP. Z O.O.**  
 ul. Wybickiego 2a, Manieczki  
 63-112 Brodnica k/Poznań

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

<b>Nazwa badanej próbki:</b> <b>Quadra Phonebox</b>	<b>Data pomiaru:</b> <b>02-03-2017</b>
<b>Producent:</b> <b>BEJOT SP. Z O.O.</b> <b>ul. Wybickiego 2a, Manieczki</b> <b>63-112 Brodnica k/Poznań</b>	<b>Próbka pomiarowa:</b> Wymiar całkowity [mm]: <b>1635 x 4970 x 710</b> Wymiary elementu [mm]: <b>1636 x 710 x 710</b> Ilość elementów [szt.]: <b>7</b>
	<b>Warunki pomiaru:</b> Temperatura t [°C]: <b>21,0</b> Wilgotność względna h [%]: <b>44,0</b> Objętość komory bezchowej [m <sup>3</sup> ]: <b>342</b>

f[Hz]	$\Delta L_s$ [dB]	$\Delta L_{s, \text{sr}}$ [dB]	$\Delta L_{s, w}$ [dB]
125	-1		
250	9		
500	6	9	10
1000	9		
2000	14		
4000	15		



$\Delta L_s$  - Skuteczność akustyczna ekranu w pasmach częstotliwościowych wg. PN-ISO 10053  
 $\Delta L_{s, \text{sr}}$  - Jednolicebrowy wskaźnik oceny według załącznika B PN-ISO 10053  
 $\Delta L_{s, w}$  - Ważona skuteczność akustyczna ekranu według załącznika B PN-ISO 10053

**Pieczęć:**

**Kierownik tematu:**  
 dr inż. Jarosław Rubacha  
[jrubacha@agh.edu.pl](mailto:jrubacha@agh.edu.pl)

**Badania wykonał:**  
 dr inż. Jarosław Rubacha  
 mgr inż. Jacek Frączek