



AKADEMIA GÓRNICZO - HUTNICZA  
im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki  
Katedra Mechaniki i Wibroakustyki



**Wyznaczanie dźwiękoizolacyjnych właściwości kabin  
wg PN-EN ISO 11957**

Tytuł opracowania: **Wyznaczanie izolacyjności akustycznej  
budki ZONE BOX\_2P**

Odbiorca: **Euronova sp. z o.o. sp. k.  
ul. Wrobela 5,  
30-798 Kraków**

Nr umowy: **5.5.130.638**

KRAKÓW kwiecień 2023

Nazwa jednostki wykonującej badania:	AKADEMIA GÓRNICZO - HUTNICZA im. Stanisława Staszica w Krakowie Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki Katedra Mechaniki i Wibroakustyki	
Temat:	Wyznaczanie izolacyjności akustycznej budki ZONE BOX_2P	
Odbiorca:	Euronova sp. z o.o. sp. k. ul. Wrobela 5, 30-798 Kraków	
Data zlecenia:	03.04.2023	
Nr przyjęcia zlecenia:	WIMiR/kmiw/0154-13/2023	
Data przyjęcia zlecenia:	04.04.2023	
Nr umowy:	5.5.130.638	
Kierownik Pracy:	dr inż. Jarosław Rubacha	Podpis:
Tel/fax:	12 617-35-17	
E-mail	jrubacha@agh.edu.pl	
Pieczęć:		

## Spis treści

<b>1 Wstęp .....</b>	<b>4</b>
1.1 Podstawa opracowania .....	4
1.2 Przedmiot, cel i zakres pracy.....	4
<b>2 Opis badanej próbki .....</b>	<b>5</b>
<b>3 Warunki pomiarowe, stanowisko pomiarowe i sposób przeprowadzenia pomiarów.....</b>	<b>7</b>
<b>4 Wyniki badań .....</b>	<b>9</b>

# 1 Wstęp

## 1.1 Podstawa opracowania

Zlecenie z dnia 03.04.2023 oraz potwierdzenie przyjęcia zlecenia WIMiR/kmiw/0154-13/2023 z dnia 04.04.2023.

Polskie Normy:

- PN-EN ISO 11957:2010 - *Akustyka -- Wyznaczanie dźwiękoizolacyjnych właściwości kabin -- Pomiary laboratoryjne i terenowe*
- PN-EN ISO 3741-1:2011 – *Akustyka -- Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej i poziomów energii akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego -- Metody dokładne w komorach pogłosowych*
- PN-EN ISO 717-1:2013 – *Akustyka -- Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych -- Izolacyjność od dźwięków powietrznych.*

## 1.2 Przedmiot, cel i zakres pracy

Przedmiotem pracy było wyznaczenie izolacyjności akustycznej budki ZONE BOX\_2P w warunkach laboratoryjnych.

Praca obejmowała:

- wykonanie niezbędnych pomiarów parametrów,
- opracowanie wyników badań i sporządzenie raportu.

## 2 Opis badanej próbki

<b>Opis próbek:</b>	
<b>Nazwa:</b>	ZONE BOX_2P
<b>Producent:</b>	Euronova sp. z o.o. sp. k. ul. Wrobela 5, 30-798 Kraków
<b>Konstrukcja:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- rama nośna wykonana z lakierowanych proszkowo stalowych profili o przekroju trójkątnym. Wymiar przekroju 50x50x67mm.</li><li>- ściany zewnętrzne wykonane z płyty melaminowanej gr. 18 mm,</li><li>- ściany wewnętrzne pokryte tapicerowanymi panelami akustycznymi,</li><li>- sufit akustyczny tapicerowany, wyposażony w oświetlenie LED i wentylator</li><li>- drzwi wejściowe wykonane są ze szkła akustycznego, hartowanego gr. 10,4 mm.</li><li>- ściany szklane ze szkła akustycznego, hartowanego gr. 10,4 mm , osadzone w ramach z aluminium anodowanego.</li><li>- wentylacja mechaniczna</li><li>- stolik na nodze stalowej o przekroju trójkątnym, blat – płyta melaminowana gr. 18mm.</li><li>- 2 sofy tapicerowane</li></ul>
<b>Wymiary [mm]:</b>	200 x 100 x 230

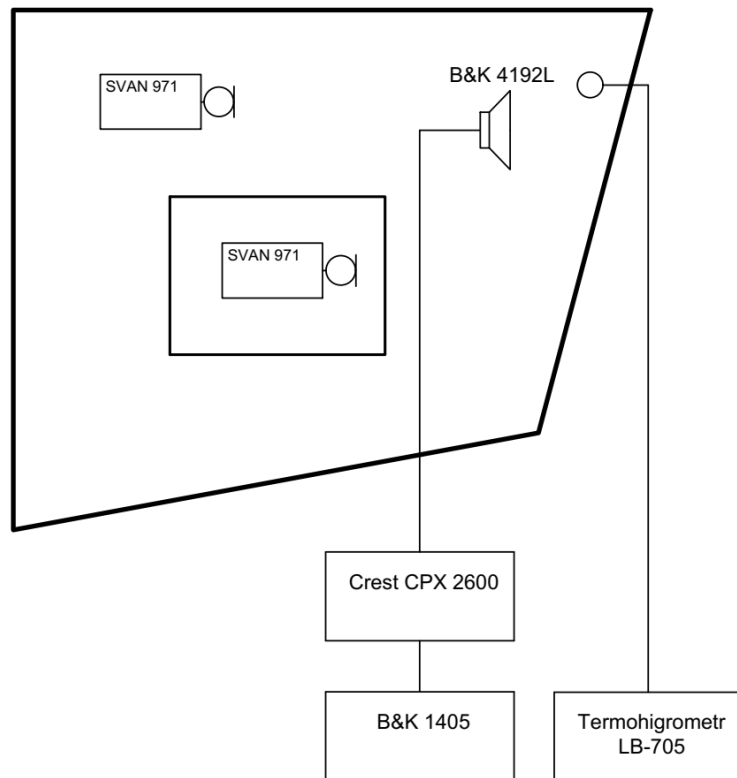


*Rysunek 1 Widok badanej budki w komorze pogłosowej*

### 3 Warunki pomiarowe, stanowisko pomiarowe i sposób przeprowadzenia pomiarów

<b>Warunki pomiarowe:</b>	
<b>Temperatura powietrza [°C]:</b>	wg. kart pomiarowych
<b>Wilgotność względna [%]:</b>	wg. kart pomiarowych
<b>Opis metody pomiaru:</b>	
<b>Metoda pomiaru:</b>	<p>Pomiar i obliczenia izolacyjności akustycznej kabiny przeprowadzono wg normy PN-EN ISO 11957. Poziomy ciśnienia akustycznego <math>L_1</math>, <math>L_2</math> i <math>L_b</math> zmierzono analizatorami dźwięku.</p> <p>Wskaźnik ważony izolacyjności akustycznej kabiny <math>D_{p,w}</math> obliczono wg normy PN-EN ISO 717-1:2013.</p> <p>Zgodnie z normą PN-EN ISO 354:2005, czas pogłosu T wyznaczono metodą całkowania odpowiedzi impulsowej przy użyciu oprogramowania B&amp;K 7841 Dirac 5.0.</p>
<b>Sygnal pomiarowy:</b>	Szum różowy
<b>Stanowisko pomiarowe:</b>	
<b>Objętość komory pogłosowej [m<sup>3</sup>]:</b>	180,4
<b>Pole powierzchni ograniczających komorę pogłosową [m<sup>2</sup>]:</b>	193,6
<b>Liczba elementów rozpraszających w komorze:</b>	5
<b>Aparatura pomiarowa:</b>	
<b>Źródła dźwięku:</b>	<p>Liczba pozycji: 2</p> <p>Typ: B&amp;K 4292-L</p> <p>Rodzaj: Dwunastościenne źródła wszechkierunkowe</p>
<b>Generator szumu:</b>	B&K 1405

<b>Mikrofon pomiarowy:</b>	Typ: ACO 7152 Przedwzmacniacz mikrofonowy: SV 18A Liczba pozycji mikrofonu: 6
<b>Liczba niezależnych punktów pomiarowych:</b>	12
<b>Analizator/rejestrator:</b>	Analizatory dźwięku: SVAN 971,
<b>Termo-higrometr:</b>	LB-701 z panelem odczytowym LB-705



Rysunek 1 Schemat stanowiska do pomiaru izolacyjności kabin



## 4 Wyniki badań

Wyniki badań izolacyjności akustycznej przedstawiono w postaci tabeli oraz kart raportowych. Zawierają one informacje dotyczące wyników badań oraz warunków pomiaru.



**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. 12 617-35-17

Zleceniodawca:  
Euronova Sp. z o.o. Sp. k.  
ul. Wroblela 5,  
30-798 Kraków

### Wyznaczanie dźwiękoizolacyjnych właściwości kabin wg PN-EN ISO 11957

#### Pomiary laboratoryjne

<b>Nazwa kabiny:</b> ZONE BOX_2P	<b>Data badania:</b> 05.04.2023
<b>Producent:</b> Euronova sp. z o.o. sp. k. ul. Wroblela 5, 30-798 Kraków	<b>Wymiary kabiny, cm:</b> 200 x 100 x230
	<b>Opis kabiny:</b> - rama nośna z stalowych profili o przekroju trójkątnym. Wymiar przekroju 50x50x67mm - ściany zewnętrzne: płyta melaminowana gr. 18 mm - ściany wewnętrzne pokryte tapicerowanymi panelami akustycznymi - sufit akustyczny tapicerowany, oświetlenie LED, wentylator - drzwi: szkło akustyczne, hartowane gr. 10,4 mm - ściana szklana: szkło akustyczne, hartowane gr. 10,4 mm, w ramie z aluminium anodowanego - wentylacja mechaniczna - stolik na nodze stalowej o przekroju trójkątnym, blat – płyta melaminowana gr. 18mm - 2 sofy tapicerowane

Częstotliwość $f$ Hz	Izolacyjność akustyczna kabiny $D$ dB
50	14,8
63	12,1
80	6,8
100	9,4
125	13,6
160	17,9
200	19,4
250	22,8
315	26,1
400	26,8
500	29,9
630	31,7
800	32,9
1000	35,5
1250	37,2
1600	37,9
2000	38,2
2500	38,0
3150	37,3
4000	34,3
5000	31,3
6300	31,0
8000	33,2
10000	35,4



Wskaźnik ważony wyliczony zgodnie z PN-EN ISO 717-1: 2013

$D_{p,w} = 32$  dB

Pieczęć:

Kierownik tematu:  
dr inż. Jarosław Rubacha

Badania wykonał:  
dr hab. inż. Tadeusz Kamisiński, prof. AGH  
dr inż. Adam Pilch  
dr inż. Artur Flach  
mgr inż. Jacek Frączek



**AGH University of Science and Technology**  
Faculty of Mechanical Engineering and Robotics  
Department of Mechanics and Vibroacoustics  
Al. Mickiewicza 30, 30-059 KRAKÓW  
Tel/fax. (4812) 617-35-17

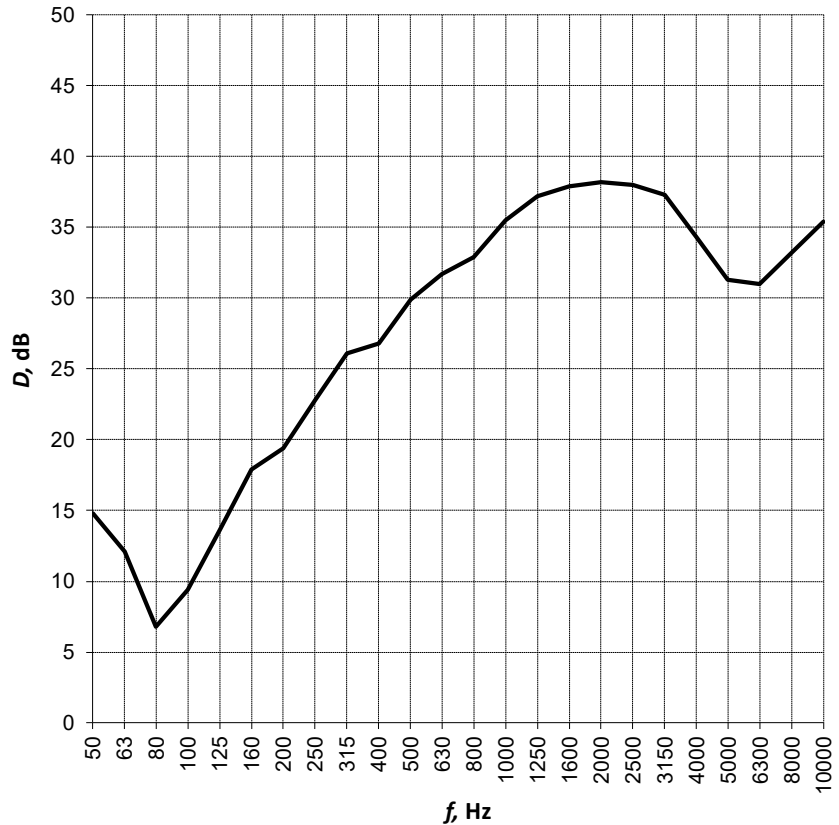
**Orderer:**  
Euronova Sp. z o.o. Sp. k.  
ul. Wroblela 5,  
30-798 Kraków

**Determination of sound insulation performance of cabins according to ISO 11957**

**Laboratory measurement**

<b>Name of the cabin:</b> ZONE BOX_2P	<b>Test Date:</b> 05.04.2023
<b>Manufacturer:</b> Euronova sp. z o.o. sp. k. ul. Wroblela 5, 30-798 Kraków	<b>Dimensions, cm:</b> 200 x 100 x 230
	<b>Sample description:</b> Load-bearing frame made of steel profiles with a triangular cross-section. Cross-section dimension 50x50x67mm External walls: 18mm thick melamine board Internal walls covered with upholstered acoustic panels Upholstered acoustic ceiling, LED lighting, fan Door: acoustic glass, tempered, 10.4mm thick Glass wall: acoustic glass, tempered, 10.4mm thick, in an anodized aluminum frame Mechanical ventilation Table on a steel leg with a triangular cross-section, top - 18mm thick melamine board 2 upholstered sofas

Frequency $f$ Hz	Sound insulation of the cabin $D$ dB
50	14,8
63	12,1
80	6,8
100	9,4
125	13,6
160	17,9
200	19,4
250	22,8
315	26,1
400	26,8
500	29,9
630	31,7
800	32,9
1000	35,5
1250	37,2
1600	37,9
2000	38,2
2500	38,0
3150	37,3
4000	34,3
5000	31,3
6300	31,0
8000	33,2
10000	35,4



Single number weighted quantity according to PN-EN ISO 717-1: 2013

$D_{p,w} = 32$  dB

Stamp:

Coordinator:  
dr inż. Jarosław Rubacha

Tested by:  
dr hab. inż. Tadeusz Kamisiński, prof. AGH  
dr inż. Adam Pilch  
dr inż. Artur Flach  
mgr inż. Jacek Frączek