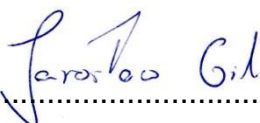


Operat akustyczny

*Adaptacja akustyczna studia tanecznego na potrzeby sali
kinowej w Gminnym Ośrodku Kultury w Siedlcu*

dokument nr PAN/059/01

Autor: dr Jarosław Gil


.....

podpis

Wykonano dla:

Color S.C.

Zielona Góra, Lipiec 2018

SPIS TREŚCI

Strona

SPIS TREŚCI	2
1 CEL I ZAKRES	3
2 PROCEDURA	3
3 POMIARY W ISTNIEJĄCYCH POMIESZCZENIACH	4
ZAŁĄCZNIK 1 – Słowniczek.....	6
ZAŁĄCZNIK 2 – Świadectwo wzorcowania aparatury pomiarowej.....	7

1 CEL I ZAKRES

Celem niniejszego opracowania jest wyznaczenie wymagań akustycznych oraz stworzenie propozycji adaptacji akustycznej studia tanecznego na potrzeby sali kinowej w budynku Gminnego Ośrodka Kultury w Siedlcu .

Zakres opracowania obejmował:

- pomiary czasu pogłosu w istniejącym pomieszczeniu;
- określenie wymaganego czasu pogłosu;
- wykonanie obliczeń czasu pogłosu;
- wyznaczenie wymaganych materiałów i ustrojów dźwiękochłonnych w planowanej sali kinowej.

2 PROCEDURA

2.1 Pomiary

Pomiar czasu pogłosu wykonano metodą impulsową w sześciu dyskretnych punktach. Do pomiarów wykorzystano następujący sprzęt pomiarowy:

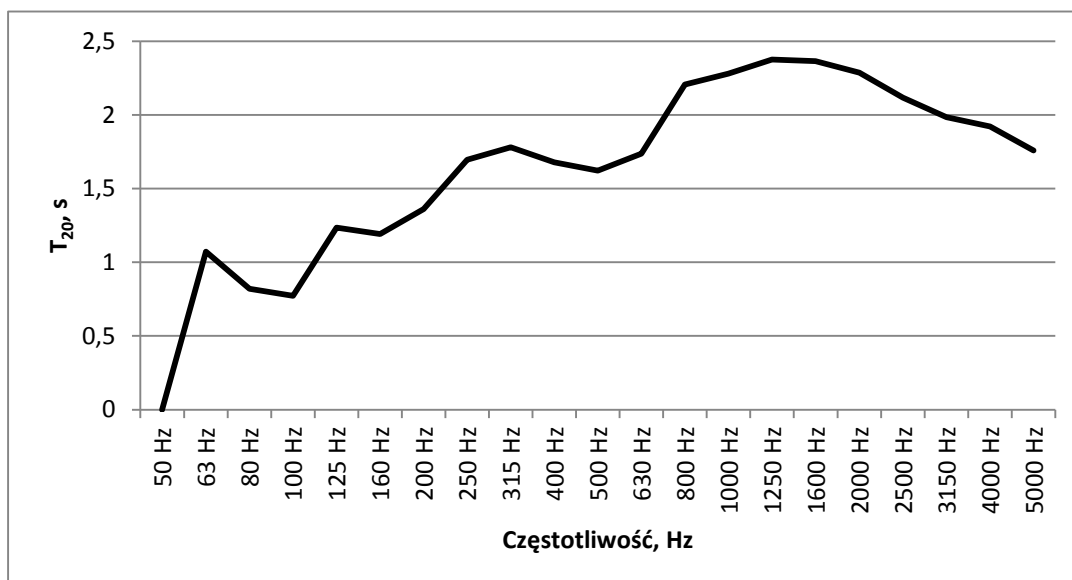
- Czterokanałowy analizator dźwięku SVAN 958 I klasy dokładności zgodnie z IEC 61672:2002. Numer fabryczny: 20830. Wzorcowanie fabryczne: 19 Września 2017, nr świadectwa: 2341/2017 (skan świadectwa wzorcowania w Zał. 2). Kalibracja sprzętu pomiarowego do 94 dB +/- 0,1 dB wykonana przed pomiarami i po pomiarach.
- Przedwzmacniacz mikrofonowy SV 12L, numer fabryczny: 24134.
- Mikrofon SV 22, numer fabryczny: 4013557

2.2 Obliczenia

Obliczenia czasu pogłosu wykonano za pomocą stosownych wzorów Sabine'a i Eyringa.

3 WYNIKI

Aktualne pomieszczenie ma kubaturę ok. 168 m^3 . Będzie ono podzielone na salę kinową i zaplecze. Wymiary wewnętrzne sali kinowej to: $7,66 \text{ m} \times 5,41 \text{ m} \times 3,1 \text{ m}$. Zalecany czas pogłosu dla małej sali kinowej to $0,15\text{-}0,25 \text{ s}$. Poniżej przedstawiono zmierzone wartości czasu pogłosu (T_{20}) w skali częstotliwości w pomieszczeniu przed adaptacją.



Aby osiągnąć wymagane warunki pogłosowe, zalecane jest zastosowanie następujących materiałów:

- sufit: podwieszany sufit panelowy z paneli dźwiękochłonnych osiągających minimalne wartości współczynnika pochłaniania według Tabeli 1, np. płyty sufitowe AMF Topiq Prime lub podobne;
- podłoga: wykładzina;
- ściana z ekranem: kurtyna typu plusz, marszczenie 50% nad ekranem oraz po bokach ekranu. Pod ekranem ustrój dźwiękochłonny na bazie wełny mineralnej, np. Ecophon Akusto Wall A lub podobne;
- ściana naprzeciwko ekranu: podwójna kurtyna typu plusz, marszczenie 50%;
- ściany boczne: Minimum 13 m^2 każdej ze ścian bocznych pokryte szerokopasmowym ustrojem dźwiękochłonnym na bazie wełny mineralnej, np. Ecophon Akusto Wall A lub podobne. Materiał dźwiękochłonny musi obejmować obszar ściany na wysokości głowy widzów, w miejscach pierwszych odbić dźwięku od przednich głośników. Przykładowo można zamontować po cztery panele Ecophon Akusto Wall A $2,7 \times 1,2 \text{ m}$ na każdej z bocznych ścian

Tabela 1 przedstawia współczynniki pochłaniania materiałów użyte w obliczeniach.

Przewidywane wartości czasu pogłosu przedstawione są w Tabeli 2.

Tabela 1 – Wartości współczynnika pochłaniania α użyte w obliczeniach

Materiał / ustrój	Powierzchnia, m ²	Współczynnik pochłaniania dźwięku α w oktawowym paśmie częstotliwości					
		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
Podłoga - wykładzina	41,4	0,01	0,02	0,05	0,15	0,30	0,40
Sufit podwieszany	41,4	0,50	0,85	0,90	0,90	0,90	0,90
Ściany - kurtyna	19,0	0,05	0,06	0,39	0,63	0,70	0,73
Ściany – ustroje na bazie wełny mineralnej	26,0	0,50	0,70	0,90	0,90	0,90	0,70
Ściany – część odbijająca	14,0	0,1	0,06	0,07	0,05	0,06	0,08
Siedzenia z miękkim obiciem	11,0	0,44	0,60	0,77	0,89	0,82	0,70

Tabela 2 – Przewidywane wartości czasu pogłosu po adaptacji akustycznej

Pasmo oktawowo	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
Czas pogłosu, s	0,6	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2

ZAŁĄCZNIK 1 – Słowniczek

Czas pogłosu (T)	Czas zmniejszenia poziomu ciśnienia akustycznego o 60 dB (milionkrotnie) po nagłym wyłączeniu dźwięku w pomieszczeniu, wyrażony w sekundach .
Hałas	Niepożądany lub szkodliwy dźwięk.
Hałas pogłosowy	Hałas w pomieszczeniu związany z wielokrotnymi odbiciami dźwięku od powierzchni ograniczających. Hałas pogłosowy negatywnie wpływa na zrozumiałość mowy.
Poziom ciśnienia akustycznego	Wartość fizyczna związana z głośnością podawana w decybelach (dB) w odniesieniu do najmniejszego słyszalnego ciśnienia akustycznego (2×10^{-5} Pa)
Częstotliwość	Ilość cykli fali akustycznej w jednej sekundzie. Podaje się w hercach (Hz).
Równoważny poziom dźwięku A ($L_{Aeq,T}$)	Wartość poziomu ciśnienia akustycznego ciągłego ustalonego dźwięku, skorygowanego według charakterystyki częstotliwościowej A, która w określonym przedziale czasu odniesienia jest równa średniemu kwadratowi ciśnienia akustycznego analizowanego dźwięku o zmiennym poziomie w czasie; równoważny poziom dźwięku A określa się w decybelach (dB)
Charakterystyka częstotliwościowa A	Charakterystyka częstotliwościowa stosowana do ważenia wartości poziomu ciśnienia akustycznego tak, by odzwierciedlić sposób słyszenia przez ludzkie ucho (człowiek dobrze słyszy dźwięki w zakresie średnich częstotliwości a zdecydowanie gorzej słyszy niskie i wysokie dźwięki).
Pole swobodne	Pole, w którym dźwięk rozchodzi się swobodnie, bez odbić od budynków, itp. W praktyce dopuszcza się odbicia od podłoża.
Pasma oktauwowe	Pasma częstotliwości, którego górna granica jest dwa razy wyższa od dolnej granicy. Pasma oktauwowe podaje się według środkowych częstotliwości, np.: 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 (Hz)
Pasma tercjowe	Pasma częstotliwościowe o węższym zakresie od pasm oktauwowych. W jednym paśmie oktauwowym zawierają się trzy pasma tercjowe.

Załącznik 2 – Świadectwo wzorcowania aparatury pomiarowej



„HAİK” sp. z o.o.
ul. Kórnicka 27
62-020 SWARZĘDZ
tel.(061)-81-81-647
e-mail: haik@haik.pl



AP 027

Laboratorium wzorcujące akredytowane przez
Polskie Centrum Akredytacji, sygnatariusza porozumienia EA MLA i ILAC MRA
dotyczących wzajemnego uznawania świadectw wzorcowania
Nr akredytacji AP 027



ŚWIADECTWO WZORCOWANIA

Data wydania: 19 września 2017 Nr świadectwa: 2341 / 2017 Strona I / 4

OBIEKT WZORCOWANIA

Miernik poziomu dźwięku typ: **SVAN 958** Nr fabr: **20830**
Producent: **SVANTEK Sp. z o.o.**
Numer kanału: **4**
Mikrofon typ: **SV 22** Nr fabr: **4013557**
Przedwzmacniacz typ: **SV 12L** Nr fabr: **24134**

ZGŁASZAJĄCY

Acoustic Associates Polska Konsulting Akustyczny Jarosław Gil
ul. Kazimierza Wielkiego 7/5
65-047 Zielona Góra

WŁAŚCICIEL / UŻYTKOWNIK

jw.

METODA WZORCOWANIA

Procedura P-02/05.00 - Wzorcowanie miernika poziomu dźwięku wg PN-EN 61672-3:2007
Wydanie nr 3 z 9 maja 2011

DATA WYKONANIA WZORCOWANIA

19 września 2017

WARUNKI ŚRODOWISKOWE

Temperatura [°C] **23,0 + 23,6** Wilgotność [%] **48 + 51**
Ciśnienie [kPa] **100,5 + 100,7**

SPÓJNOŚĆ POMIAROWA

Świadectwo jest wydane w ramach porozumienia EA MLA w zakresie wzorcowania i
potwierdza spójność wyników pomiarów z wzorcami utrzymywanymi w Głównym Urzędzie
Miar

WYNIKI WZORCOWANIA

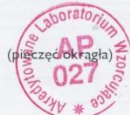
Podano na stronach 2/4 do 4/4 niniejszego świadectwa wraz z wartościami niepewności
pomiaru

NIEPEWNOŚĆ POMIARU

Niepewność pomiaru została określona zgodnie z dokumentem EA-4/02 M:2013. Podane
wartości niepewności stanowią niepewności rozszerzone przy prawdopodobieństwie
rozszerzenia ok. 95% i współczynniku rozszerzenia k=2

ZGODNOŚĆ Z WYMAGANIAMI

W wyniku wzorcowania stwierdzono, że miernik poziomu dźwięku spełnia wymagania
metrologiczne ustalone w normie PN-EN 61672-1:2005 + A1:2007 dla przyrządów klasy
dokładności I



Laboratorium Pomiarowe **haik**
Kierownik Pracowni Akustyki
[Podpis]
mgr **Mateusz Matuszewski**

Niniejsze świadectwo może być okazywane oraz kopiowane tylko w całości