

DOKUMENTACJA PROJEKTOWO - KOSZTORYSOWA WIELOBRANŻOWA NA WYKONANIE REMONTU
LOKALU UŻYTKOWEGO NA POTRZEBY SALI MULTIMEDIALNEJ W PAWILONIE UŻYTKOWYM NA
UL. ZĄBKOWSKIEJ 42 W WARSZAWIE

PROJEKT TECHNICZNY – ekspertyza i wytyczne do projektu wnętrz

Inwestor:

Robotnicza Spółdzielnia Mieszkaniowa „PRAGA”

ul. Białostocka 11

03-748 Warszawa

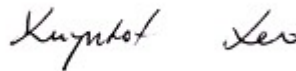
Jednostka projektowa:

GROUP AV Sp. z o.o.

ul. Jagiellońska 88 lok. 315, 00-992 Warszawa

Projektant :

AKUSTYKA
Krzysztof Leo



CZERWIEC 2021



WYTYPYCHNE AKUSTYCZNE ADAPTACJI AKUSTYCZNEJ SALI MULTIMEDIALNEJ I INNYCH
POMIESZCZEŃ W PAWILONIE UŻYTKOWYM PRZY UL. ZĄBKOWSKIEJ 42 W WARSZAWIE

ZAMAWIAJĄCY:

GROUP AV Sp. z o. o., ul. Jagiellońska 88 lok. 315, 00-992 Warszawa

WYKONAWCA:

Akustyka-Pro Krzysztof Leo, ul. Techniczna 9, 81-528 Gdynia

AKUSTYKA-PRO

dr Krzysztof Leo

Specjalista akustyki dr Krzysztof Leo: projektant branży akustycznej w zakresie akustyki budowlanej, architektonicznej, instalacyjnej, środowiska oraz przemysłowej. Realizuje pomiary akustyczne i drgań w budynkach i środowisku. Wykonuje zabezpieczenia przeciwhałasowe w przemyśle i środowisku.

Techniczna 9, 81-528 Gdynia

tel.: 530 850 300, mail: krzysztof.leo@gmail.com



Gdynia, lipiec 2021

SPIS TREŚCI

	str.
1. Podstawa opracowania	4
2. Cel i zakres opracowania	5
3. Wymagania akustyczne, wyniki obliczeń akustycznych	5
4. Rodzaje i rozmieszczenie materiałów akustycznych	6

1. Podstawa opracowania

Za podstawę przyjmuje się:

- zlecenie wykonania opracowania,
- inwentaryzację obiektu w dn. 28.05.2021,

publikacje i norma obowiązująca:

- Jacek Nurzyński "Ochrona przed hałasem w zrównoważonym budownictwie", ITB 2013,
- J. Sadowski, "Akustyka w urbanistyce, architekturze i budownictwie", Arkady, Warszawa 1971,
- A. Kulowski: „Akustyka sal. Zalecenia projektowe dla architektów”, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011,
- J.S. Bradley, "Acoustical Design of Rooms for Speech", Construction Technology Update 51, National Research Council of Canada, 2002,
- norma PN-B-02151-2 Ochrona pomieszczeń przed hałasem w budynkach. Część 2: Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach,
- norma PN-B-02151-4 Akustyka budowlana ochrona przed hałasem w budynkach. Część 4: Wymagania dotyczące warunków pogłosowych i zrozumiałości mowy w pomieszczeniach oraz wytyczne prowadzenia badań.

2. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest podanie wytycznych do adaptacji akustycznej pomieszczenia sali multimedialnej i innych pomieszczeń: 01 i 02 w pawilonie użytkowym przy ulicy Żąbkowskiej 42 w Warszawie w zakresie ilości, rodzaju i miejsca zamontowania materiałów dźwiękochłonnych. Zakres opracowania obejmuje:

1. określenie wymaganego czasu pogłosu i zrozumiałości mowy w pomieszczeniach,
2. podanie czasu pogłosu i zrozumiałości mowy w pomieszczeniach w stanie istniejącym,
3. obliczenia z wykorzystaniem modelu akustycznego pomieszczenia ilości i rodzajów materiałów dźwiękochłonnych spełniających wymagania,
4. dobór i rozmieszczenie materiałów dźwiękochłonnych,

3. Wymagania akustyczne, wyniki pomiarów akustycznych

Salę są pomieszczeniami prostopadłościnnymi o wymiarach 17.78 m (dł.) x 11.49 m (szer.) x 3.17 m (wys.), o kubaturze ok. 158 m³ dla sali 01 i 02. Znaczna część obecnie występujących we wnętrzu materiałów jest odbijających dźwięk, co powoduje nadmierna pogłosowość wnętrza.

W salach prowadzona będzie komunikacja słowna oraz zajęcia ruchowe z muzyką. W związku z tym należy salę zakwalifikować jako akustyczne sale wielofunkcyjne. W obecnym stanie czas pogłosu pomieszczeń bez adaptacji akustycznej jest zbyt długi, a zrozumiałość mowy zbyt mała.

Docelowe dla wnętrza wymagania określono na podstawie obowiązującej normy PN-B-02151-4 jak dla sal audytoriów i pomieszczeń o podobnym przeznaczeniu o kubaturze mniejszej, równej 500 m³ (kubatura sali 01 i 02 wynosi ok. 158 m³). Do obliczeń czasu pogłosu zastosowano oprogramowanie SABINE ACOUSTIC ENGINEERING i wzór Eyringa mający zastosowanie do pomieszczeń wytłumionych. W obliczeniach uwzględniono typową wilgotność względną oraz temperaturę panującą w pomieszczeniu. Wyznaczono optymalną adaptację akustyczną. Jako wynik obliczeń podano:

- charakterystykę częstotliwościową czasu pogłosu,
- zrozumiałość mowy wyrażoną jako wskaźnik STI.

Tab. 1 Warunki akustyczne sali w stanie istniejącym (na podstawie obliczeń), wymagania akustyczne dla sali, wyniki obliczeń sali w stanie projektowanym

Parametr	Częstotliwość środkowa pasma oktawowego, Hz					
	125	250	500	1000	2000	4000
Stan istniejący						
Średni w pomieszczeniu czas pogłosu $T_{30}(f)$, s	>1.5	>1.2	>1.0	>1.0	>0.95	>0.9
Wskaźnik zrozumiałości mowy STI, %	< 55 (zrozumiałość średnia)					
Wymagania						
Maksymalny, wymagany wg PN-B-02151-4:2015, średni w pomieszczeniu czas pogłosu $T_{30}(f)$, s	1.04	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Wskaźnik zrozumiałości mowy STI, %	≥ 60 (co najmniej zrozumiałość dobra)					
Stan projektowany						
Średni, obliczony w pomieszczeniu czas pogłosu $T_{30}(f)$ w sali 01, s	0.65	0.6	0.6	0.55	0.52	0.49
Wskaźnik zrozumiałości mowy STI w modelu obliczeniowym w sali 01, %	78 (zrozumiałość znakomita)					
Średni, obliczony w pomieszczeniu czas pogłosu $T_{30}(f)$ w sali 02, s	0.75	0.72	0.72	0.64	0.62	0.58
Wskaźnik zrozumiałości mowy STI w modelu obliczeniowym w sali 02, %	69 (zrozumiałość dobra)					

4. Rodzaje i rozmieszczenie materiałów akustycznych

Na podstawie wyników obliczeń akustycznych oraz wizji lokalnej w sali stwierdzono co następuje:

- brak adaptacji akustycznej w pomieszczeniach powoduje przekroczenia dopuszczalnego czasu pogłosu oraz zbyt niską zrozumiałość mowy,
- projektuje się w ramach przebudowy sal adaptację akustyczną z materiałów dźwiękochłonnych na suficie i na ścianach pomieszczeń.

Pochłaniająca dźwięk adaptacja akustyczna na ścianach będzie równomiernie rozłożona we wnętrzu, sąsiadując z materiałem odbijającym dźwięk – tynkiem pokrytym tapetą.

Tab. 2 Materiały adaptacji akustycznej zaprojektowanej we wnętrzu każdej z sal 01 i 02

Lp	Lokalizacja	Wymiary modułu	Specyfikacja materiału	Ilość materiału w pomieszczeniu
1	Sufit	600 mm x 600 mm	Systemowy sufit podwieszany ze sprasowanej wełny mineralnej gr. 22 mm, pokrytej welonem, w krawędzi X, pochłosowy współczynnik pochłaniania dźwięku w pasmach 125 Hz – 4kHz: 0.5; 0.85; 1; 0.9; 1; 1. Montowane w układzie wyspowym.	ok. 127.58 m ² w sali 01 ok. 127.58 m ² w sali 02 razem 255.17 m ²
2	Ściany	600 mm x 600 mm 600 mm x 1200 mm	Płyta drewnopochodna o drobnej strukturze, gr. 25 mm, pochłosowy współczynnik pochłaniania dźwięku w pasmach 125 Hz – 4kHz nie mniejszy niż (dopuszcza się montaż z pustką od ściany): 0.05; 0.1; 0.25; 0.45; 0.9; 0.8. Montowana w układzie różnowymiarowych paneli na ścianach.	ok. 21.9 m ² w sali 01, ok. 9.28 m ² w sali 02, razem 31.18 m ²

Opracowanie:

spec. akustyki dr Krzysztof Leo

