



ul. Budziszewska 2, 31-619 Kraków

Tel.: +48126410002

E-mail: office@inter-eko.net.pl

Internet: www.inter-eko.net.pl

Opracowanie pt.

**Wytyczne dotyczące adaptacji akustycznej sali nr 127
w Pracowni Techniki Rzeczywistości Wirtualnej
w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy
- Państwowym Instytucie Badawczym**

ZESPÓŁ AUTORSKI:

Prof. dr hab. inż Jan Adamczyk

Mgr inż. Dorota Szałyga-Osypanka

1. Spis treści

1. SPIS TREŚCI	2
2. WSTĘP	3
3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	3
4. CZAS POGŁOSU	4
5. PROPONOWANA ADAPTACJA AKUSTYCZNA	5
5.1 Charakterystyka przyjętych materiałów	5
6. PROPOOWANE ROZMIESZCZENIE ELEMENTÓW AKUSTYCZNYCH W POMIESZCZENIU	9
7. PARAMETRY AKUSTYCZNE SALI PO ZASTOSOWANIU MATERIAŁÓW POCHŁANIAJĄCYCH.....	11
8. PRZEDMIAR I SPECYFIKACJA MATERIAŁÓW	12

2. Wstęp

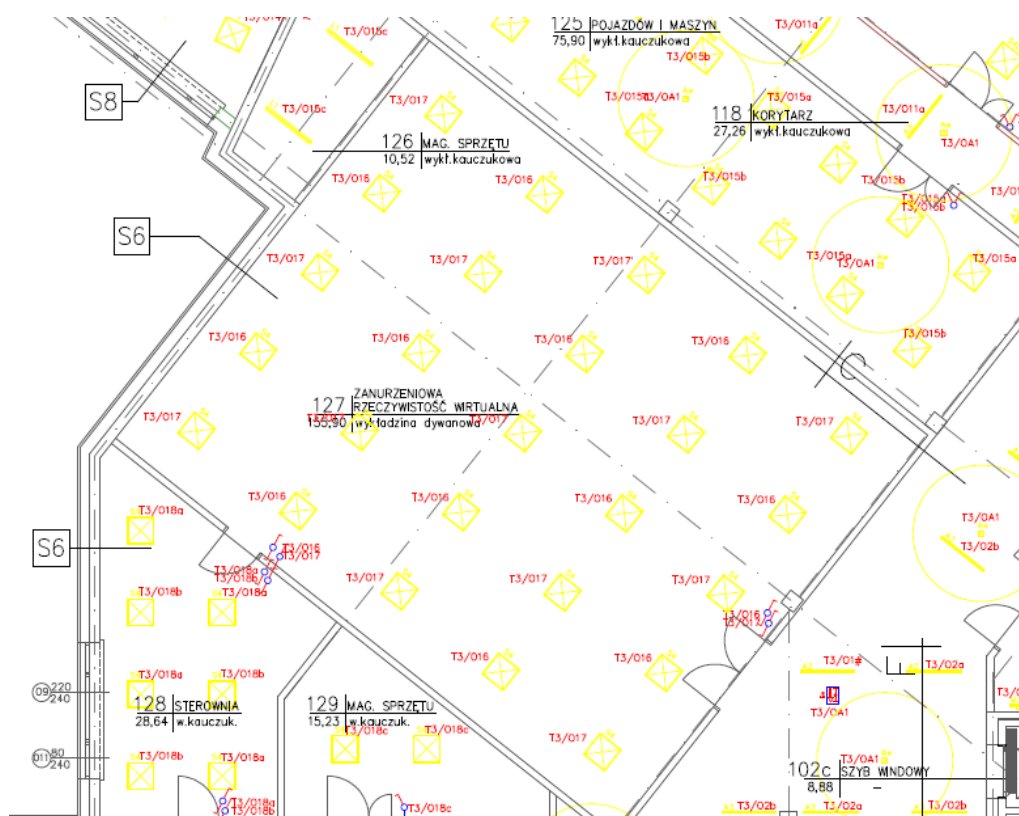
Przedmiotem opracowania są wytyczne dotyczące adaptacji akustycznej sali nr 127 w Pracowni Technik Rzeczywistości Wirtualnej w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy - Państwowym Instytucie Badawczym.

W związku z przeznaczeniem sali elementy i ustroje akustyczne można rozmieścić jedynie na ścianach od 4m w górę oraz na suficie pomiędzy oprawami i czujnikami.

3. Opis stanu istniejącego

Sala 127 ma kształt prostokąta o następujących wymiarach:

- długość: 14,0 m
- szerokość: 11,2 m
- wysokość: 6,1 m
- kubatura: 957 m³



Rys. 1. Rzut sali 127

W sali zarówno ściany, podłoga jak i sufit wykonane zostały z materiałów odbijających dźwięk. Obecny wygląd sali prezentują poniższe zdjęcia.



Rys. 2. Obecny wygląd sali 127

- całkowita powierzchnia sufitu: 157 m²
- całkowita powierzchnia ścian: 307 m²
- brak okien

4. Czas pogłosu

W sali 127 w dniu 06.07. br zostały przeprowadzone pomiary czasu pogłosu. Pomiary przeprowadzono metodą techniczną dla dwóch położenia źródła i sześciu położenia mikrofonu. Wyniki przeprowadzonych pomiarów zawarte zostały w poniższej tabeli.

Częstotliwość [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Czas pogłosu [s]	4,03	4,36	3,95	3,26	3,21	2,53	1,95

Maksymalny dopuszczalny czas pogłosu dla wnętrz audytoryjnych i wykładowych o objętości od 500 do 2000 m³ zgodnie z normą PN-B 02151-4 to odpowiednio:

- 1,25 s dla zakresu częstotliwości 125 Hz
- 1 s dla zakresu częstotliwości 250-8000 Hz

5. Proponowana adaptacja akustyczna

Biorąc pod uwagę ograniczenia wynikające z funkcji sali oraz obecnego stanu zaawansowania prac wykończeniowych proponowana adaptacja ogranicza się do dobrania i obliczenia powierzchni materiałów pochłaniających i ustrojów akustycznych.

Do obliczeń przyjęto następujące materiały:

- Heradesign fine i 50, PE (200 μ m), MW 80, TCH = 160 mm – 86.0 m²
- AMF Line Modern, 1200 x 1200 mm – 30 sztuk
- Heradesign micro 25, MW 30, TCH = 55 mm - 43.0 m²

5.1 Charakterystyka przyjętych materiałów

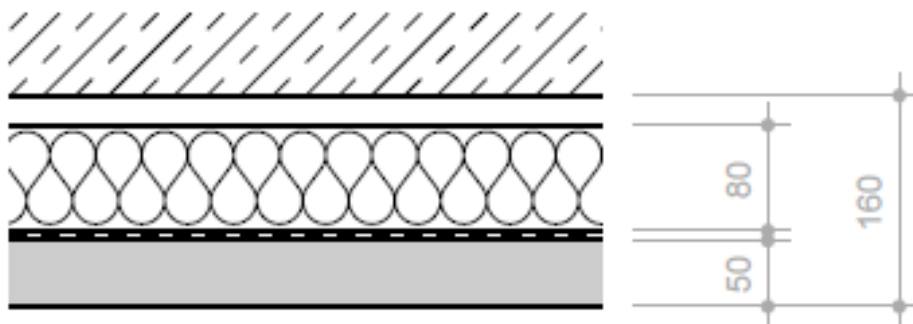
- Heradesign fine i 50, PE (200 μ m), MW 80, TCH = 160 mm

1-warstwowa wiązana magnezylem płyta akustyczna z wełny drzewnej, szerokość włókna ok. 2 mm.

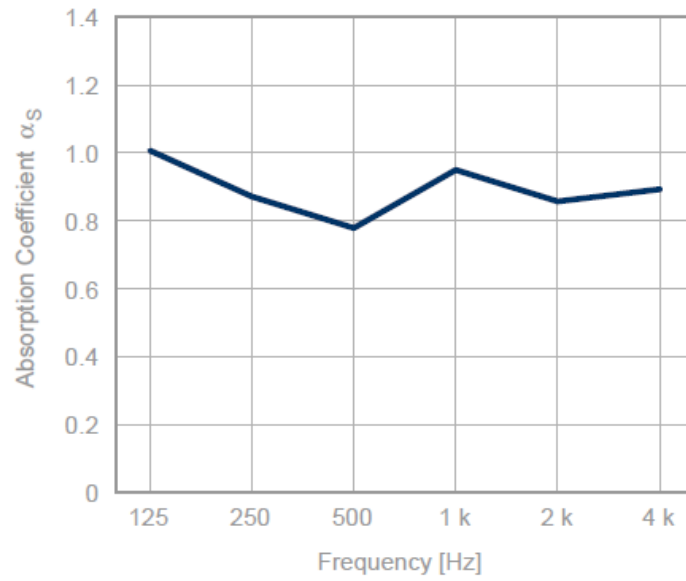
Całkowita odległość od dolnej krawędzi od stropu do dolnej krawędzi panelu akustycznego wynosi 160 mm.



Rys. 3. Płyta akustyczna Heradesign fine



Rys. 4. Przekrój płyty akustycznej Heradesign fine



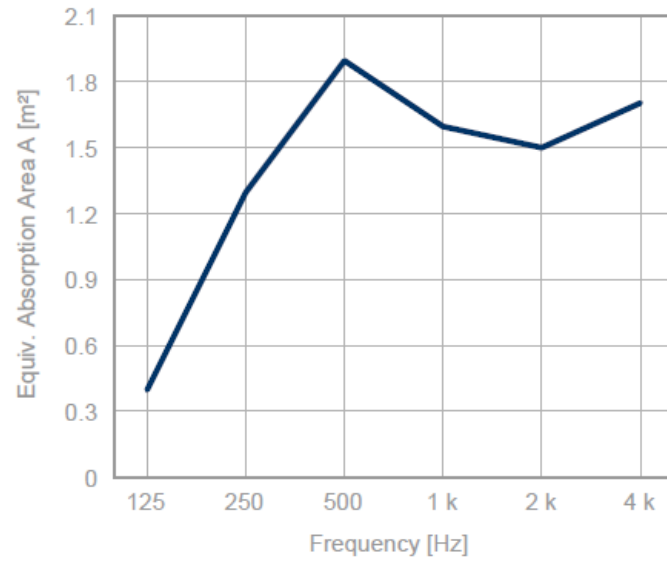
Rys. 5. Chłonność akustyczna płyty Heradesign fine

- AMF Line Modern, 1200 x 1200 mm

Absorbery ścienna mają za zadanie zredukować czas pogłosu oraz zapobiegać efektowi echa trzepoczącego.

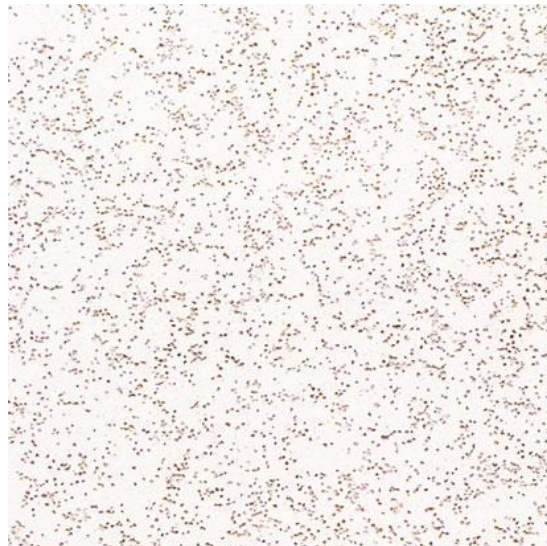


Rys. 6. Absorber ścienny AMF Line Modern

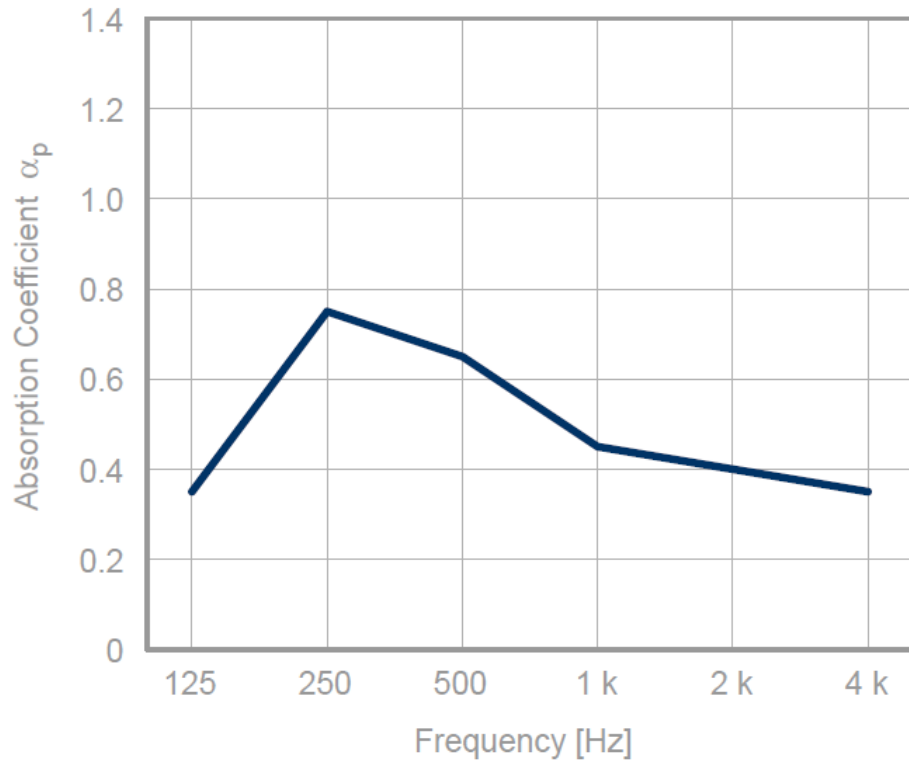


Rys. 7. Chłonność akustyczna AMF Line Modern

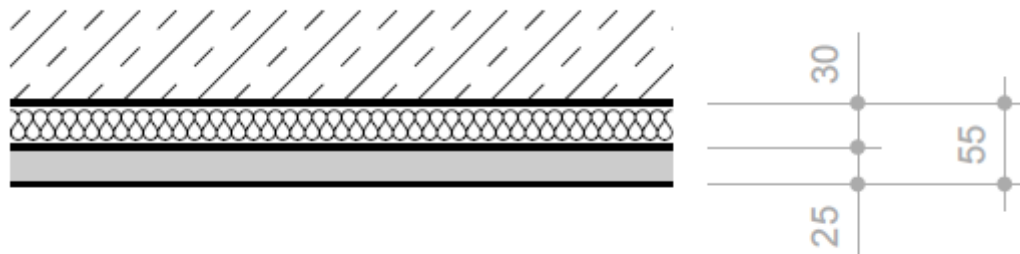
- Heradesign micro 25 , MW 30, TCH = 55 mm



Rys. 8. Płyta Heradesign micro 25



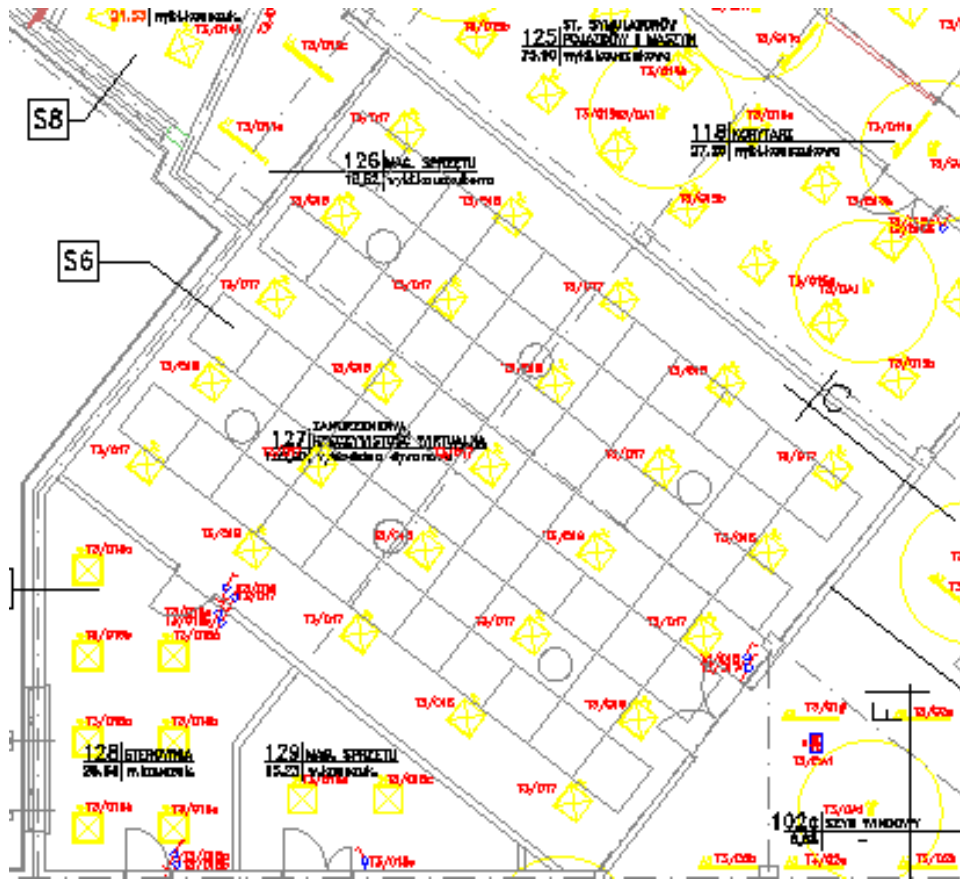
Rys. 9. Chłonność akustyczna płyty Heradesign micro 25.



Rys. 10. Przekrój płyty Heradesign micro 25.

6. Propozowane rozmieszczenie elementów akustycznych w pomieszczeniu

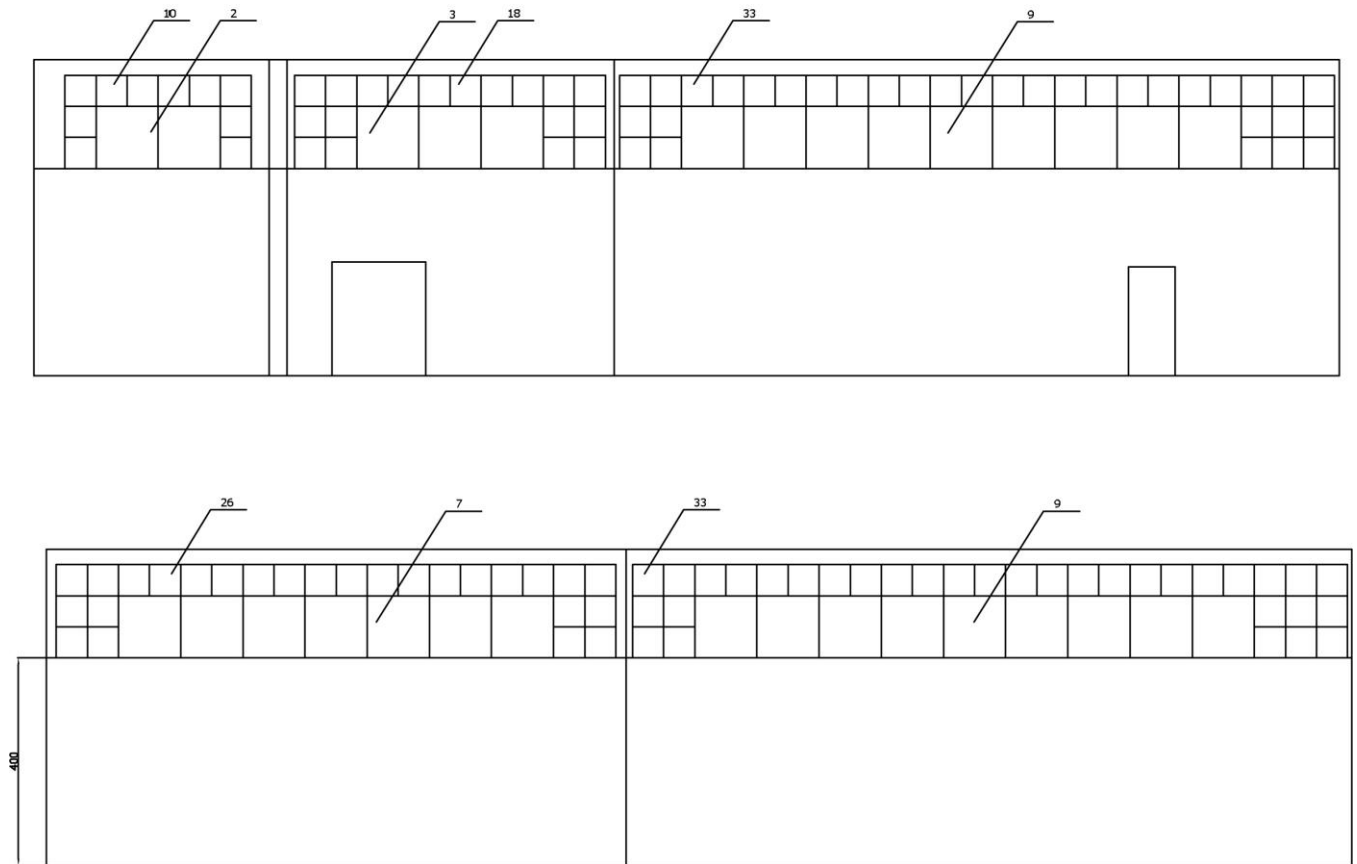
Proponowane rozmieszczenie płyt Heradesign fine



Rys. 11. Proponowane rozmieszczenie płyt Heradesign fine

Proponowane rozmieszczenie płyt AMF Line Modern (1200x1200 mm) oraz Heradesign micro 25 (600x600mm).

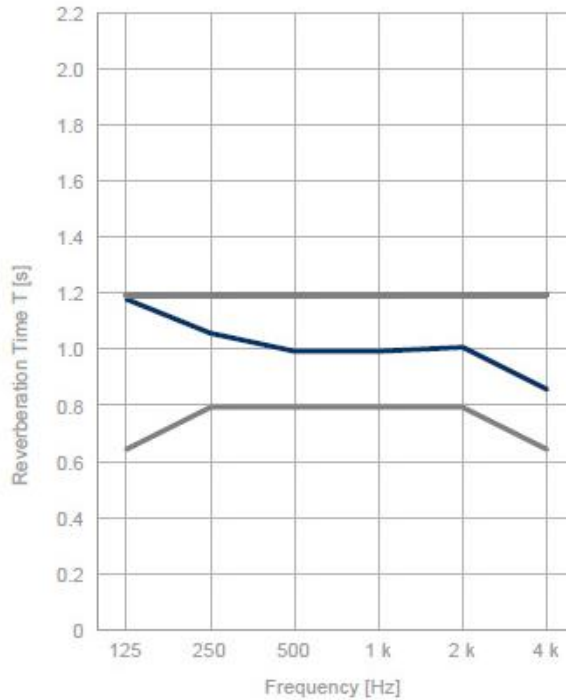
Płyty umieszczone są na wysokości powyżej 4 m.



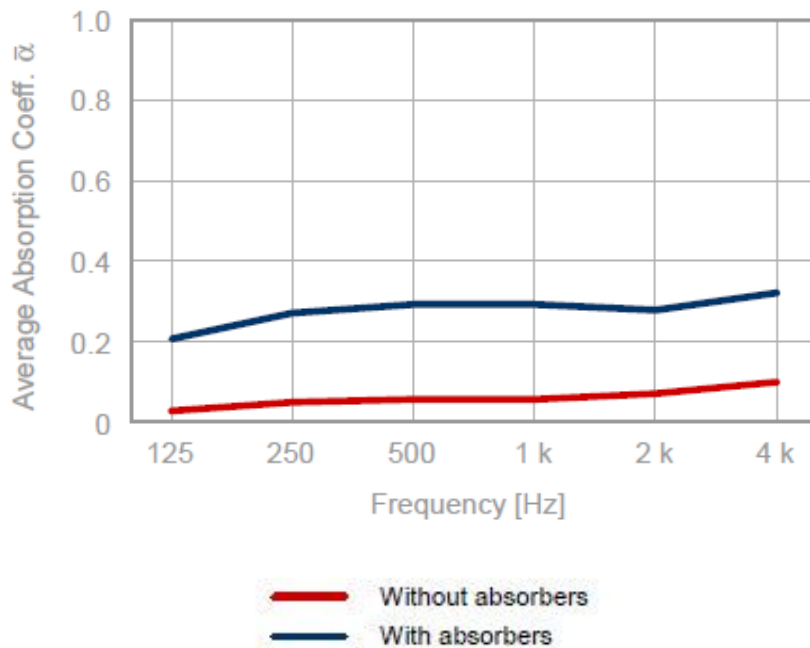
Rys. 11. Proponowane rozmieszczenie płyt AMF Line Modern oraz Heradesign micro 25.

7. Parametry akustyczne sali po zastosowaniu materiałów pochłaniających

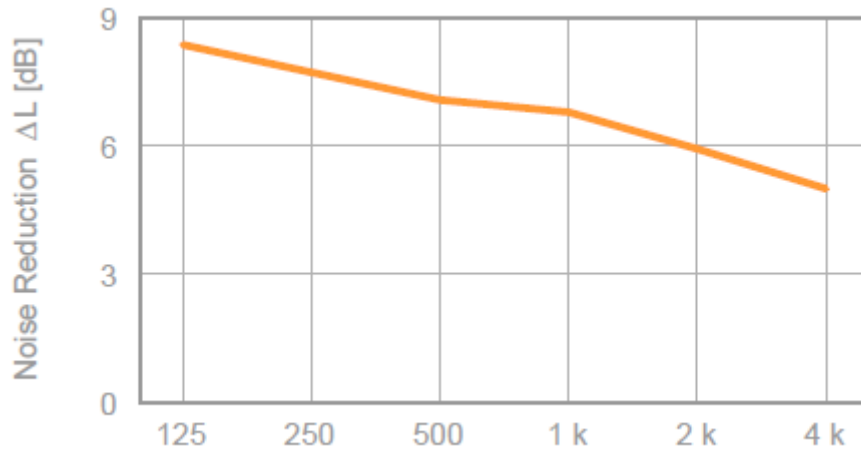
Po zastosowaniu adaptacji zgodnie z wyliczeniami czas pogłosu powinien mieścić się w zaleconych wartościach. Przyczyną ewentualnych rozbieżności mogą być ograniczenia wynikające z funkcji sali oraz obecnego stanu zaawansowania prac wykończeniowych. Zarówno posadzka jak i wszystkie ściany do wysokości 4 m odbijają dźwięk.



Rys. 12. Wyliczony czas pogłosu po zastosowaniu materiałów pochłaniających



Rys. 13. Obliczona średnia chłonność akustyczna przed i po adaptacji



Rys. 14. Redukcja hałasu po zastosowaniu adaptacji akustycznej

8. Przedmiar i specyfikacja materiałów

L.p.	Nazwa	Ilość
1.	Heradesign fine i 50, PE (200 μm), MW 80, TCH = 160 mm	86.0 m ² - 60 sztuk płyt o wym. 1200x1200 mm
2.	AMF Line Modern, 1200 x 1200 mm	30 sztuk o wymiarach 1200 x 1200 mm
3.	Heradesign micro 25, MW 30, TCH = 55 mm, 600 x 600 mm	43.0 m ² - 120 płyt o wymiarach 600 x 600 mm