

<b>Wydział:</b> 	<b>Imię i nazwisko:</b> Bartosz Trela	<b>Rok:</b> II  <b>Grupa:</b> 4
<b>Data wykonania:</b> 05.07.2023	<u><b>LABORATORIUM AKUSTYKI ARCHITEKTONICZNEJ</b></u> <b>Pomiar i ocena parametrów akustycznych</b>	

## Opis pomieszczenia

Wybrany przeze mnie obiekt badawczy to sala widowiskowo-kinowa w Samorządowym Ośrodku Kultury w Nowej Dębie. Nowa Dęba to małe miasto w powiecie Tarnobrzeskim, w województwie Podkarpackim. Sala ta została wyremontowana w roku 2018 w celu zwiększenia maksymalnej liczby miejsc siedzących. Przy okazji postanowiono poprawić jej parametry akustyczne.

Na większości ścian zostały zamontowane panele z tkaniny "WALTON" na ruszcie systemowym o dużej grubości ustroju od ściany do powierzchni przedniej w celu zwiększenia współczynnika pochłaniania. Zamontowano również sufit podwieszany po różnymi kątami, w dużej odległości od sufitu właściwego.

Szacowana objętość zamodelowanej sali wynosi około  $2263\text{m}^3$ . Całość pomieszczenia jest trochę większa, aczkolwiek w celu uproszczenia geometrii, pominięta została część powyżej sufitu podwieszanego.

Sala jest w stanie zagwarantować 265 miejsc siedzących w 14 rzędach. Wszystkie miejsca siedzące to tapicerowane fotele "MATEUSZ" o w miarę grubej, porowej strukturze tkaniny.

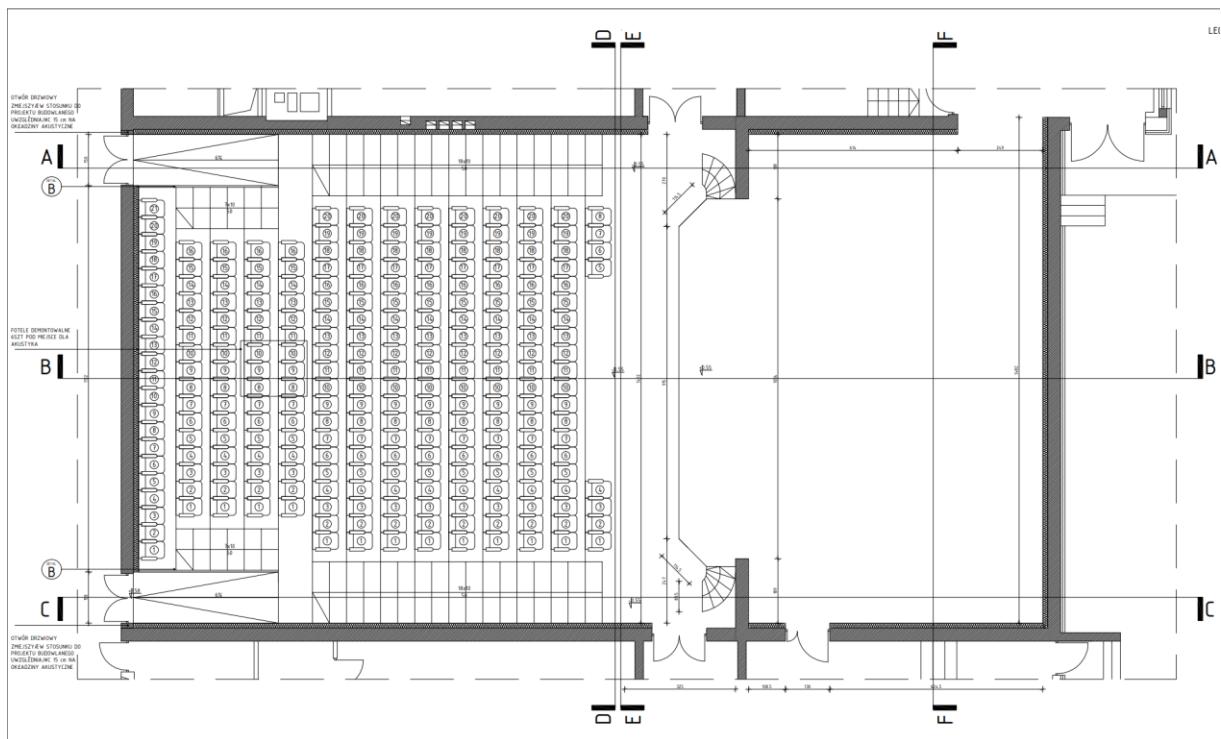
Pomiary zostały przeprowadzone dnia 3.07.2023 w obecności jednej osoby przeprowadzającej pomiary. W trakcie przeprowadzania pomiarów fotele były złożone, scena oraz widownia pusta, a ekran kinowy (widoczny na zdjęciu nr 1) zwinięty do góry.



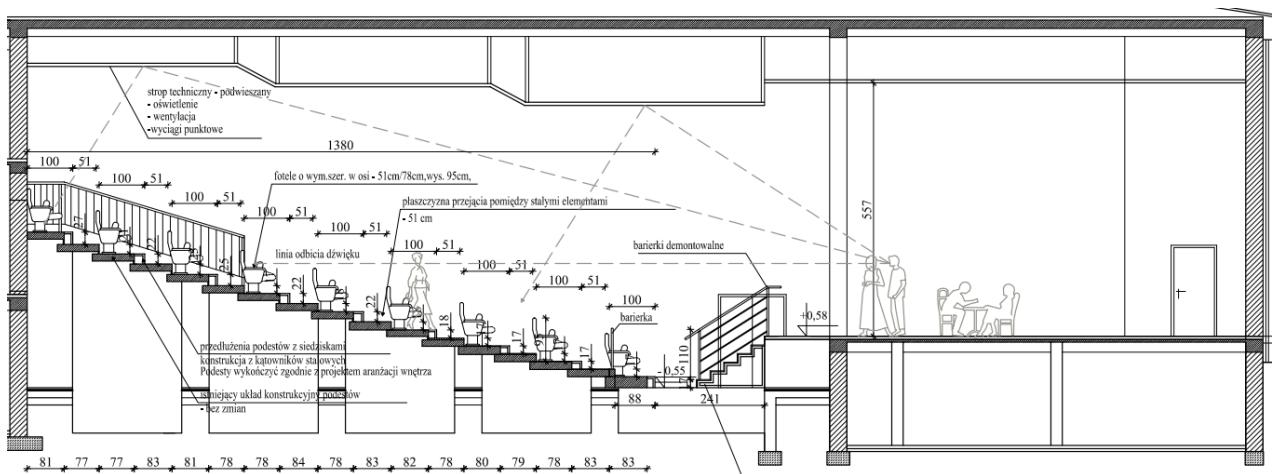
1. Zdjęcie sali od strony wejścia



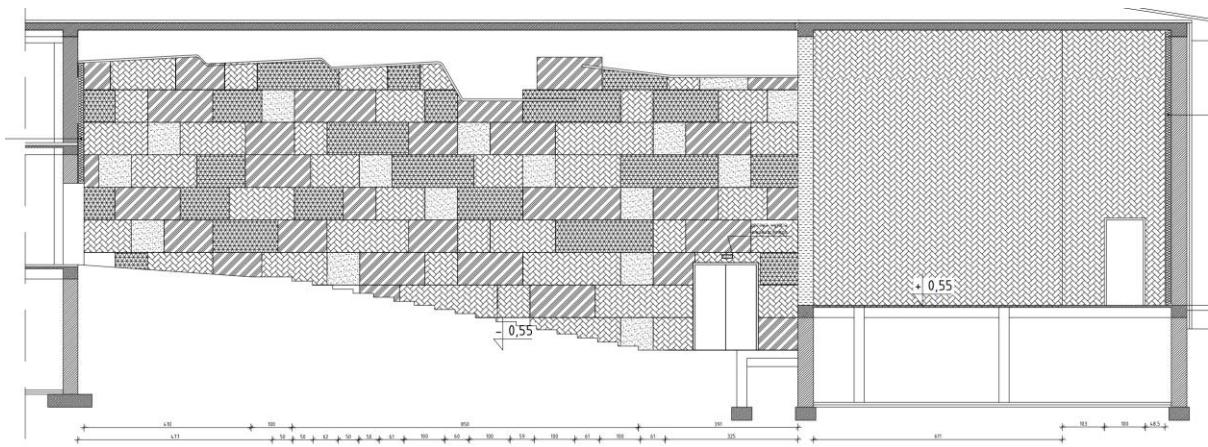
2. Zdjęcie sali od strony sceny



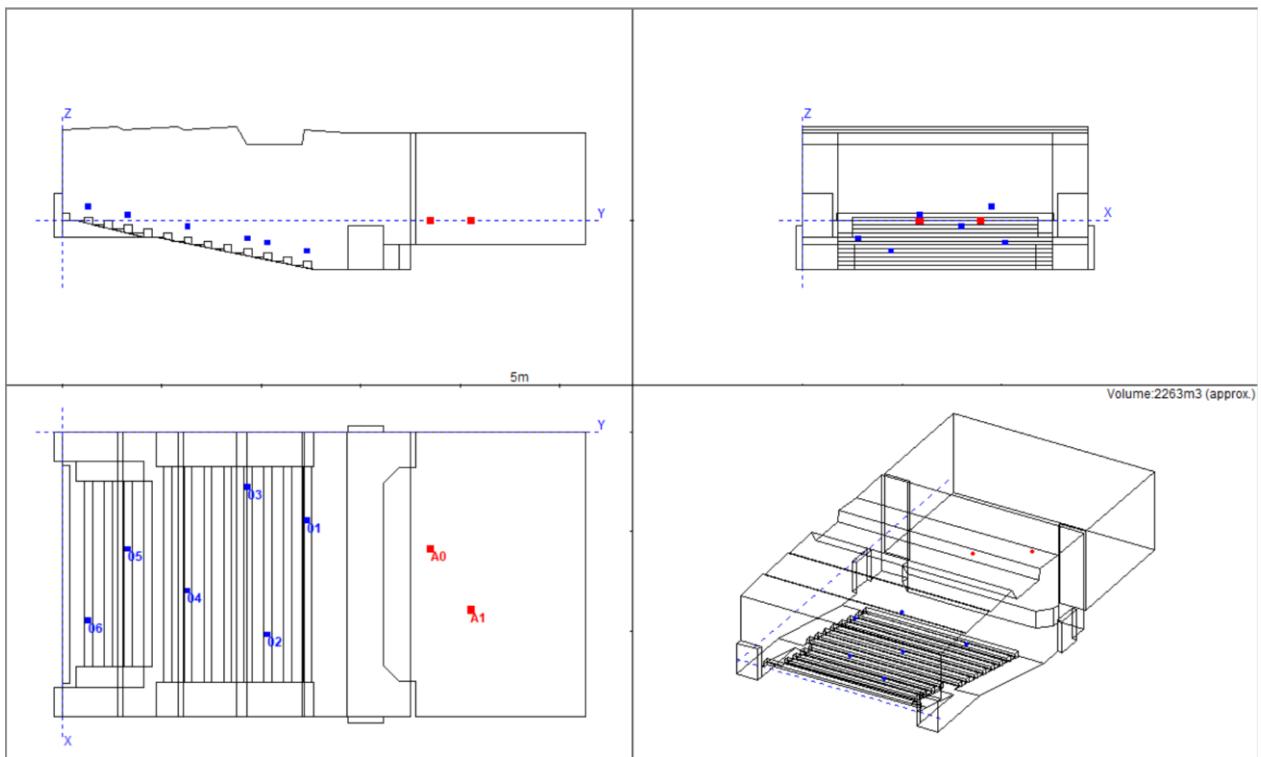
### 3. Szkicowy plan pomieszczenia (od góry)



#### 4. Szkicowy plan pomieszczenia (od boku)



5. Plan rozmieszczenia paneli ściennych oraz sufitu podwieszanego



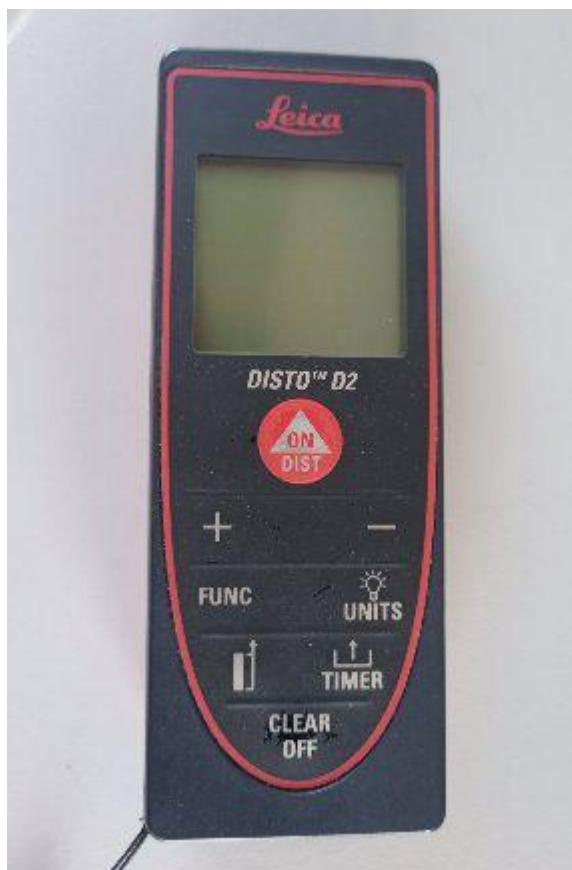
## Opis warunków pomiarów

Aparatura pomiarowa:



6. odbiornik: dyktafon ZOOM H1

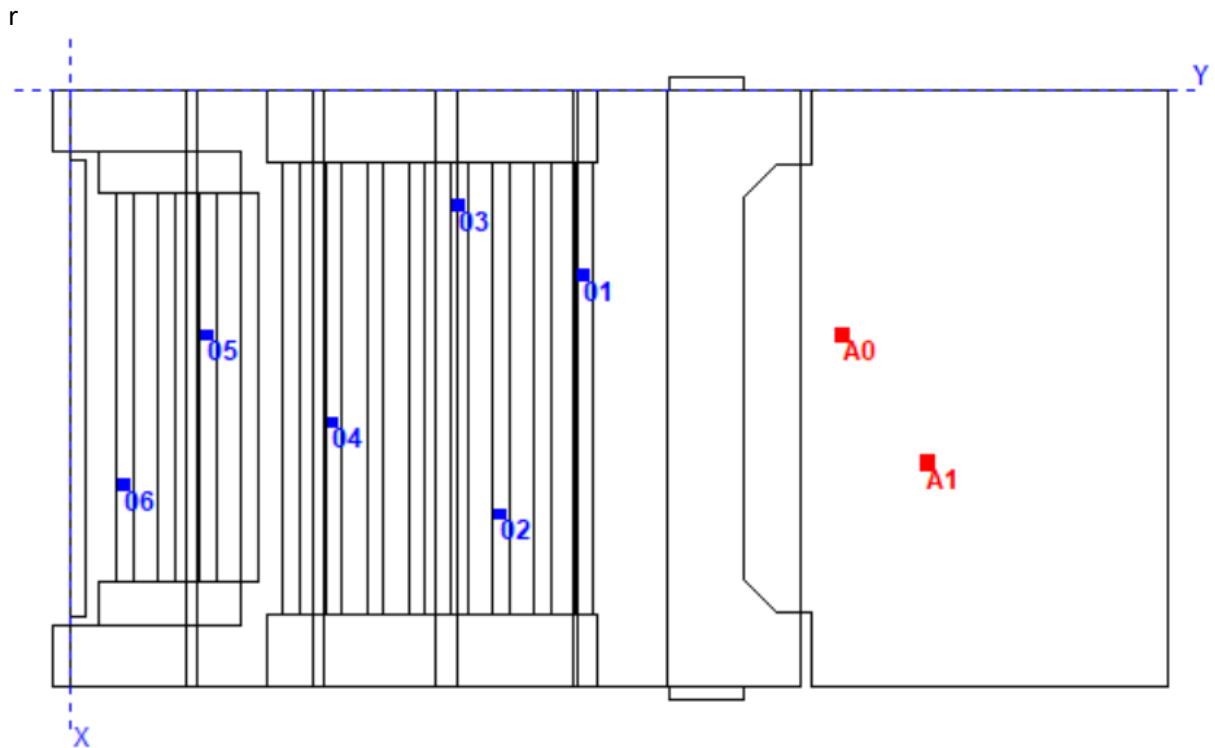
źródła: przebijane baloniki



7. dalmierz: Disto D2

Na scenie wyznaczono dwie pozycje źródeł dźwięku. Użyto sygnału impulsowego wygenerowanego poprzez przebitie wypełnionego powietrzem gumowego balonika. Wyznaczono również 6 (identycznych dla obydwu źródeł) pozycji mikrofonu pomiarowego, co łącznie pozwoliło uzyskać 12 pomiarów odpowiedzi impulsowej pomieszczenia. Pozycje odbiornika zostały ustalone w sposób losowy w strefie wyznaczonej dla widowni, na wysokości głowy osoby siedzącej.

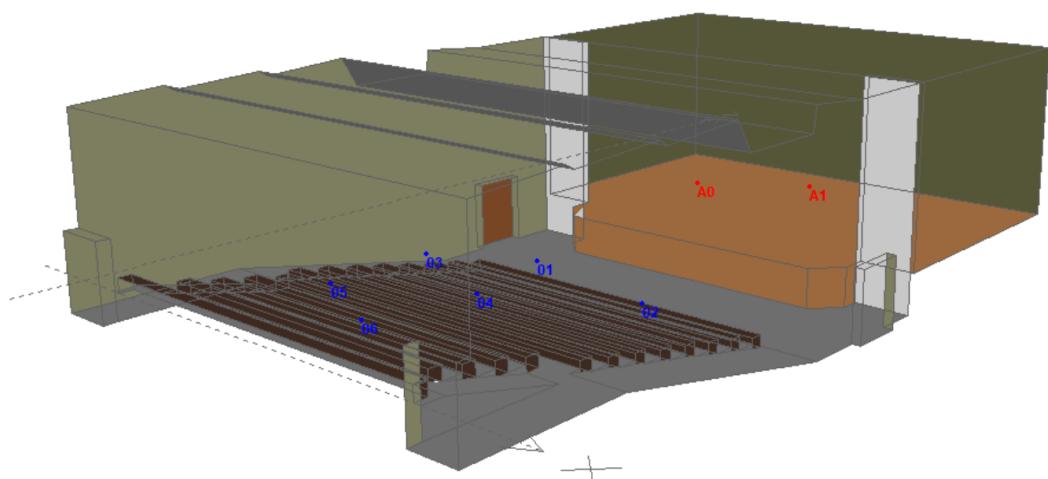
Ważnym elementem było zaprojektowanie modelu sali w celu wyliczenia innych istotnych dla nas parametrów akustycznych. Model należało następnie dostroić zgodnie z wynikami pomiarowymi.



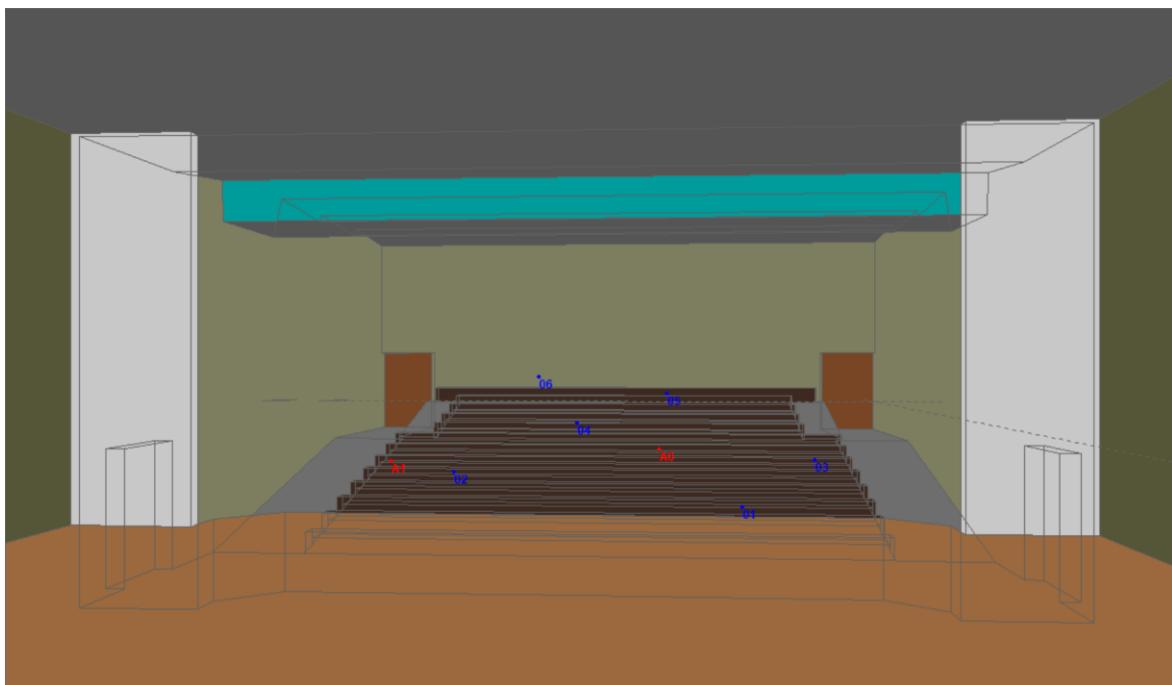
8. Schemat rozmieszczenia źródeł i odbiorników na planie pomieszczenia.

Odpowiedzi impulsowe następnie przyjęto w programie Audacity, po czym poddano je analizie w programie Dirac 5.0 w celu obliczenia parametrów akustycznych sali.

Następnie dostrojono model sali w programie CAT-Acoustics tak, aby czasy T20 były zbieżne w granicach błędu 5%.

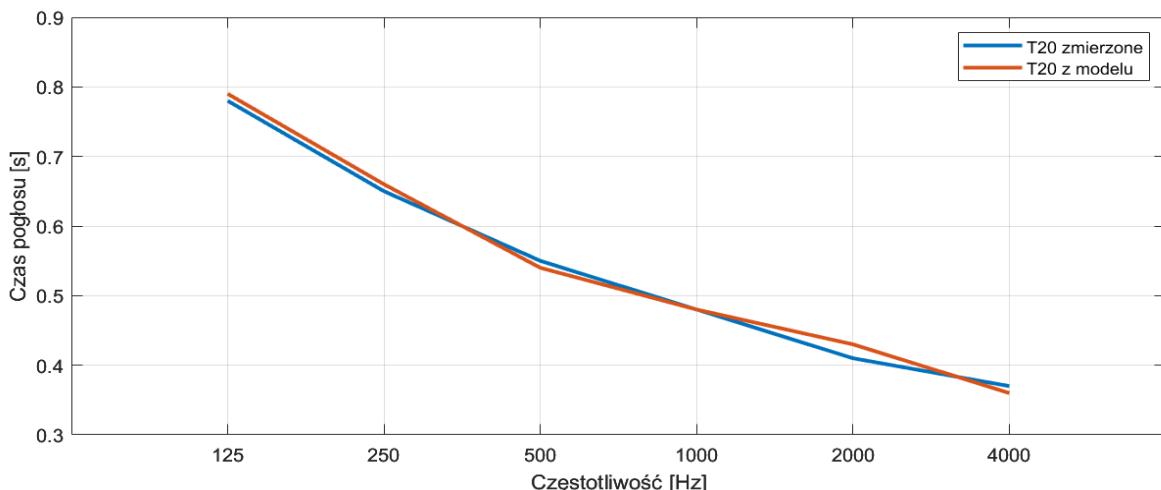


9. Projekt sali w programie CATT-Acoustics



10. Projekt sali w programie CATT-Acoustics

## Wyniki



11. Dostrojony model T20

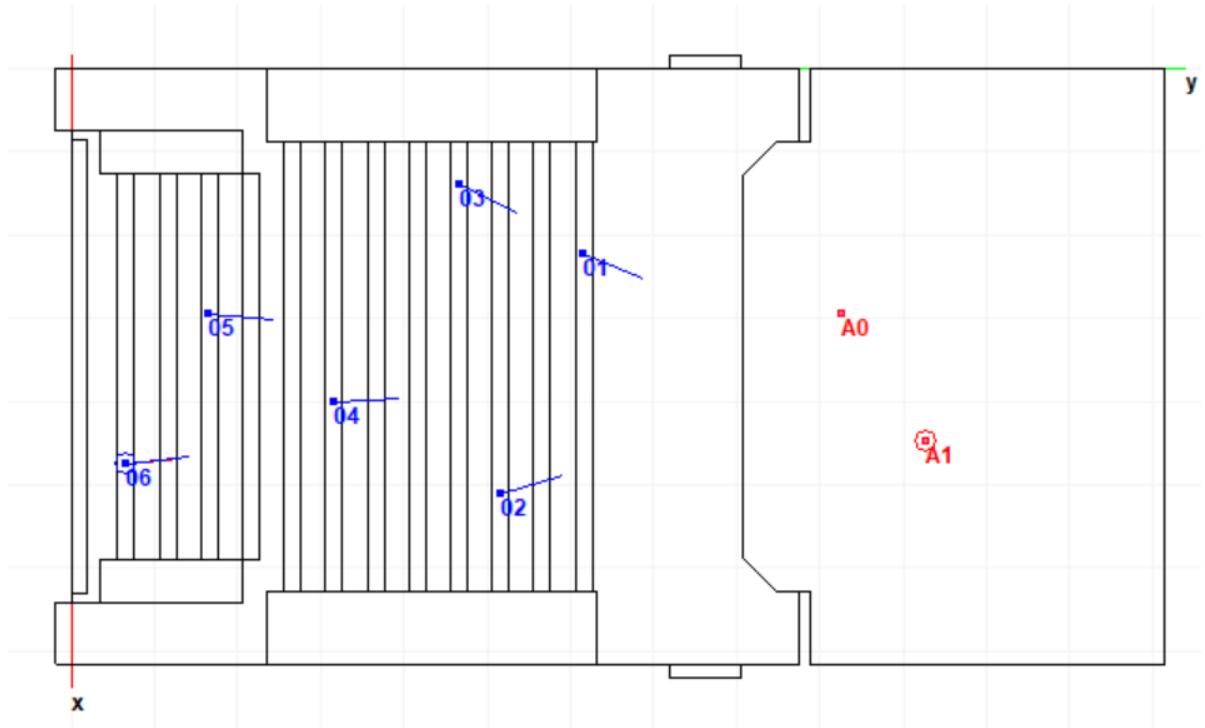
F[Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
EDT[s]	0,54	0,48	0,43	0,39	0,34	0,40
T20[s]	0,79	0,66	0,54	0,48	0,43	0,36
C80[dB]	10,9	12,1	12,4	14,1	16,8	17,3
STI	0,86					

12. Parametry akustyczne wyeksportowane z TUCT2

F[Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
EDT[s]	0,48	0,52	0,39	0,43	0,35	0,38

T20[s]	0,58	0,61	0,53	0,44	0,36	0,3
C80[dB]	10,9	12,1	13,4	14,2	17,8	18,9
STI	0,86					

13. Parametry akustyczne wyznaczone w programie CATT – Acoustics (symulacja z widzami)

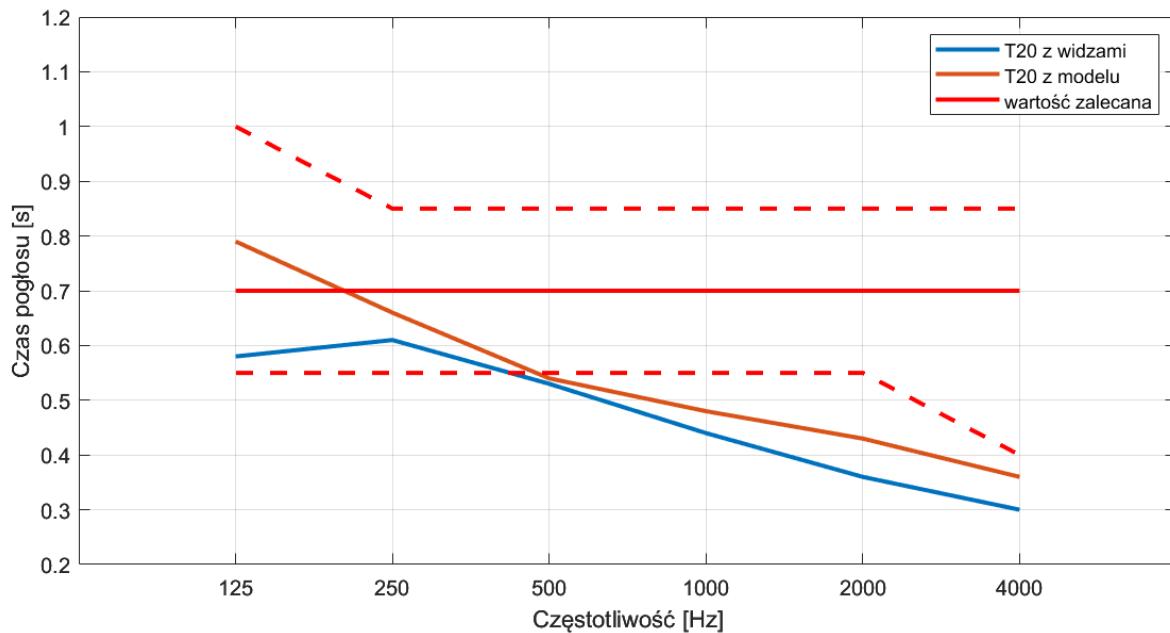


STI	REC 01	REC 02	REC 03	REC 04	REC 05	REC 06
A0	0,82	0,77	0,77	0,74	0,74	0,70
A1	0,78	0,79	0,78	0,73	0,73	0,73

14. STI w zależności od położenia odbiornika (symulacja z widzami)

## Ocena parametrów akustycznych

Cieźko jednoznacznie określić zalecany czas pogłosu ze względu na wielofunkcyjność badanego obiektu (sala widowiskowo-kinowa). Na podstawie książki A.Kulowskiego "Akustyka sal" możemy potraktować salę jako kinową i wyznaczyć dla niej zalecany czas pogłosu równy 0,7s.



15. Wyznaczone oraz zalecane czasy pogłosu

Z powyższego wykresu możemy wyczytać, że wartość czasu pogłosu T20 odbiega nieznacznie od dolnej sugerowanej wartości granicznej. Niższe wartości czasu pogłosu wpływają pozytywnie na zrozumiałość mowy, więc czas niższy niż zalecany nie powinien być niczym niepokojącym.

Sam wskaźnik zrozumiałości mowy STI w niemalże wszystkich przypadkach (wg poniższej tabeli) można ocenić jako znakomity, lub przynajmniej dobry.

Wartość	Ocena
0.75 - 100	Znakomita
0.60 – 0.75	Dobra
0.45 – 0.60	Zadowalająca
0.30 – 0.45	Słaba
0 – 0.30	Zła

Sala jest również dobrze przystosowana do słuchania muzyki elektronicznej (lub podobnej) gdyż jej uśredniony współczynnik przejrzystości C80 wynosi 14,2 dB.

Można przyjąć, że sala jest dobrze przystosowana do pełnienia wielu funkcji. Przede wszystkim sprawdzi się jednak jako audytorium ze względu na wysokie wskaźniki zrozumiałości mowy.

<b>Rodzaj muzyki</b>	<b>Uśredniony współczynnik przejrzystości C 80 [dB]</b>
Elektroniczna	> +6
Operowa	+3 do +6
Symfoniczna	-3 do +3
Organowa	< -3