

PROJEKT

mgr inż. Adam Borowiecki

Psary Małe, ul. Ustronie 4
62-300 Września

☎ 061 4388440 📠 061 4388441

📞 508 056696

NIP 789-109-26-67

e-mail: darek@avprojekt.pl www.avprojekt.pl

Niniejszy projekt został przygotowany przez firmę AV Projekt wyłącznie na potrzeby Inwestora i jest chroniony prawnie (ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, Dz.Ustaw RP Nr 24 z 23 lutego 1994 r., w szczególności art.3. i art.16.)

Inwestor: **Starostwo Powiatowe w Poznaniu
Ul. Jackowskiego 18, 60-509 Poznań**

Zlecający: **Starostwo Powiatowe w Poznaniu
Ul. Jackowskiego 18, 60-509 Poznań**

Temat opracowania: **Sala Narad**

Branża: **Analiza akustyczna**

nr umowy:

Stadium:

nr tomu:

nr upr.	data	podpis
---------	------	--------

Projektował: **mgr inż. Dariusz Borowiecki**

Sprawił: **mgr inż. Adam Borowiecki**

Zawartość opracowania:

1. PRZEDMIOT I ZAKRES RZECZOWY DOKUMENTACJI	2
2. CHARAKTERYSTYKA POMIESZCZENIA	2
3. OPIS PROPONOWANEGO ROZWIĄZANIA ADAPTACJI	2
3.1 ADAPTACJA AKUSTYCZNA.	2
3.2 PROPOZYCJA NAGŁOŚNIENIA	4
4. SYMULACJA	4
4. WYNIKI SYMULACJI	5
4.1 SALA PUSTA	5
4.2 SALA W POŁOWIE WYPEŁNIONA LUDŹMI	8
4.3 SALA CAŁKOWICIE WYPEŁNIONA LUDŹMI	10
5. PODSUMOWANIE SYMULACJI	13

1. Przedmiot i zakres rzeczowy dokumentacji

Przedmiotem opracowania jest analiza akustyczna Sali Narad w Starostwie Powiatowym w Poznaniu.

2. Charakterystyka pomieszczenia

Parametry pomieszczenia:

Objętość : ok. 970 m³

Pole powierzchni wszystkich płaszczyzn : ok. 850 m²

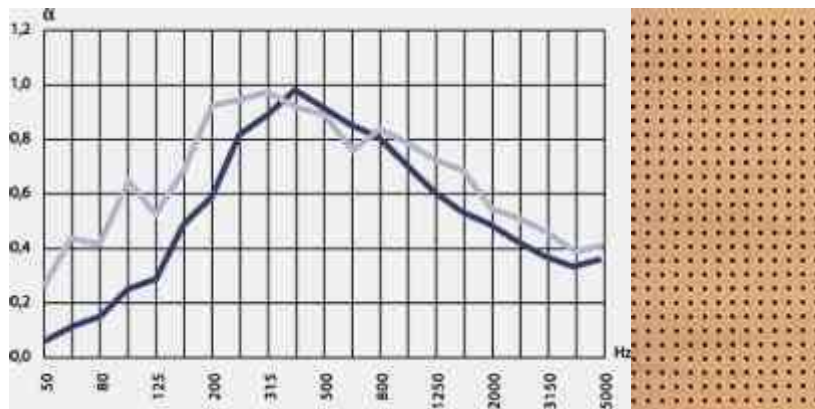
Głównym parametrem opisującym salę, pod względem akustycznym, jest czas pogłosu. W pomieszczenie bez adaptacji wartość tego parametru jest bardzo duża (ok. 3÷4 s) ,co w bardzo dużym stopniu obniża jakość transmisji mowy i jej zrozumiałość. Dla pomieszczeń o identycznym charakterze i kubaturze zalecaną wartością jest czas ok. 0,6 s. Drugim istotnym parametrem charakteryzującym klimat akustyczny w pomieszczeniu jest wskaźnik zrozumiałości STI, który opisuje jakość transmisji mowy. Wskaźnik ten przyjmuje wartości pomiędzy 0 a 1, przy czym wartości powyżej 0.6 uznawane są za bardzo dobrą zrozumiałość mowy.

3. Opis proponowanego rozwiązania adaptacji

3.1 Adaptacja akustyczna.

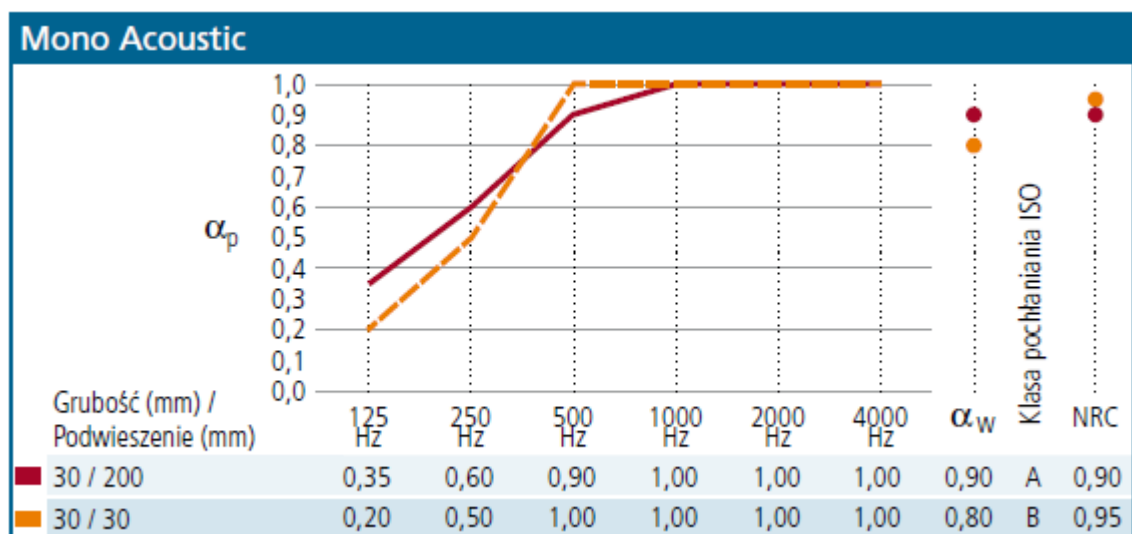
W celu poprawy warunków akustycznych w pomieszczeniu proponuje się:

- Pokrycie najniższej części sufitu oraz ścian bocznych płytami gipsowo-wiórowymi z perforacją PH8, parametry akustyczne zastosowanego materiału:



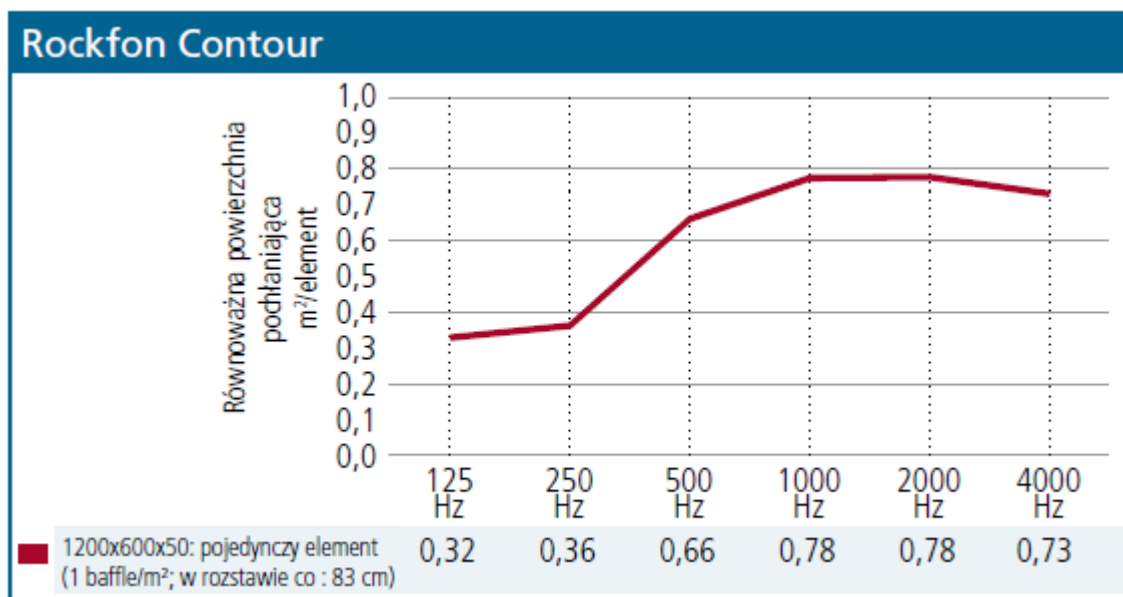
Pozostałe parametry oraz informacje techniczne można znaleźć na stronie www.gustafs.pl ,

- Wyższe boczne części sufitu pokryć bezspoinowym systemem płyt z wełny mineralnej np. Rockfon Mono, parametry akustyczne materiału:



Pozostałe parametry oraz informacje techniczne można znaleźć na stronie www.rockfon.pl ,

- W najwyższej części sufitu należy zawiesić równomiernie 26 absorberów przestrzennych o wymiarach szerokość 120 cm wysokość 60 cm i grubość 4 cm np. Rockfon Contour, parametry akustyczne materiału:



Pozostałe parametry oraz informacje techniczne można znaleźć na stronie www.rockfon.pl ,

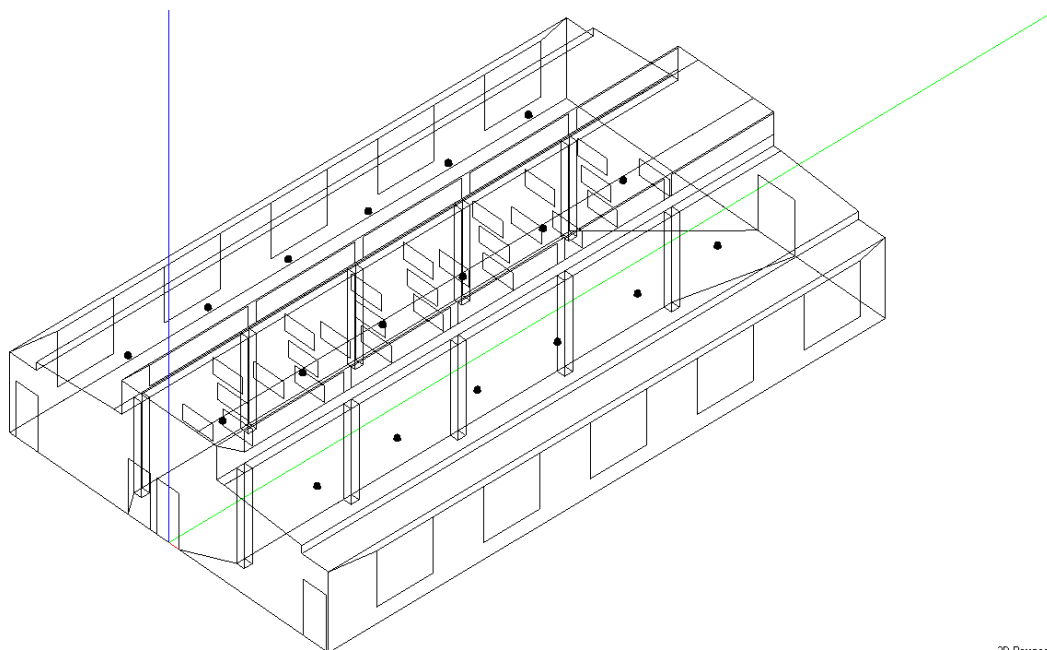
- Ścianę przednią pokryć materiałem dźwiękochłonnym w klasie C np. tapetą akustyczną Sto SilentTap.

3.2 Propozycja nagłośnienia

Dla jak najlepszej reprodukcji mowy ludzkiej, proponuje się zastosowania nagłośnienia, składającego się z zestawów głośnikowych sufitowych zamontowanych równomiernie na całej powierzchni sufitu. Schematyczne umiejscowienie urządzeń głośnikowych pokazane jest na fig.

4. Symulacja

W celu sprawdzenia poprawności zastosowanego rozwiązania dokonano symulacji w programie EASE 4.3. Komputerowy model pomieszczenia przedstawiony jest na fig.1. Podczas pomiarów przeanalizowane sytuacje w których sala była pusta, wypełniona w połowie lub całkowicie ludźmi.



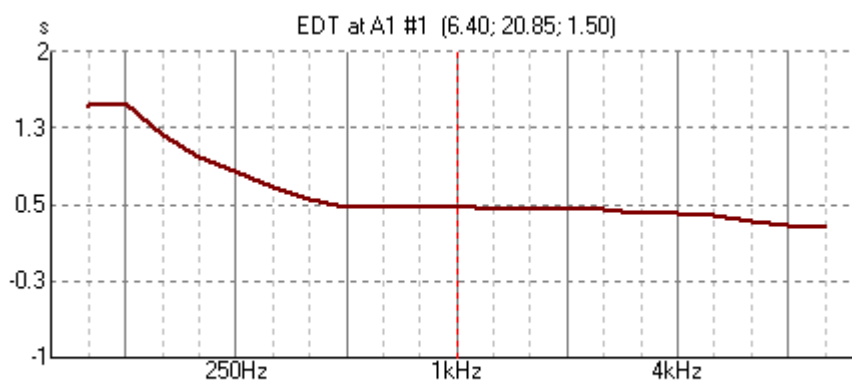
(c) EASE 4.3 / Starostow Poznanskie Sala Narad / 2011-04-20 19:37:37 / AV Projekt Dariusz

3D Perspective

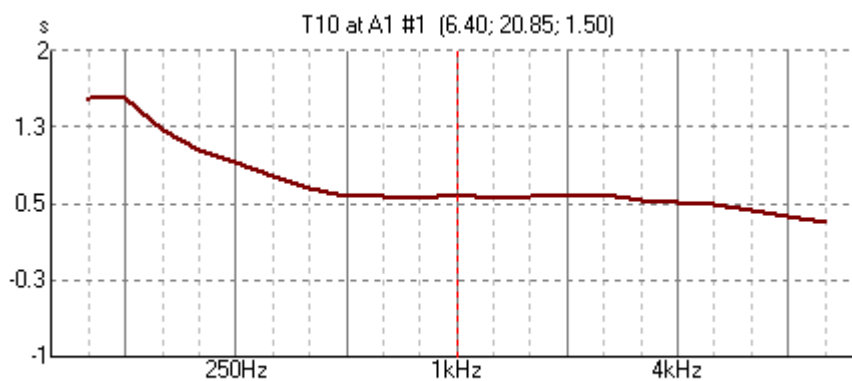
Rys.1. Komputerowy model pomieszczenia.

4. Wyniki symulacji

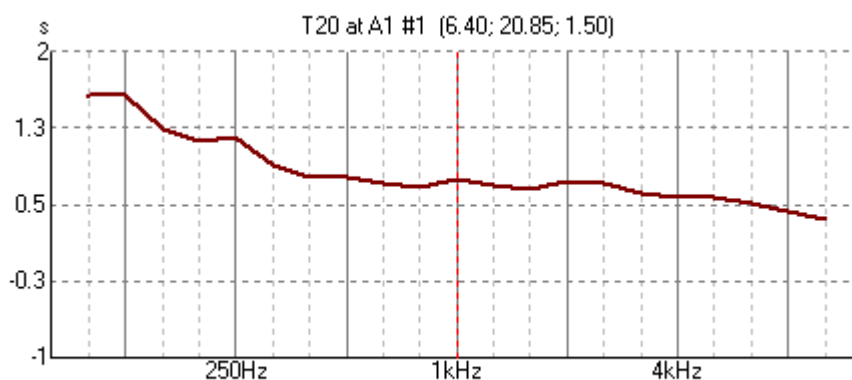
4.1 Sala pusta



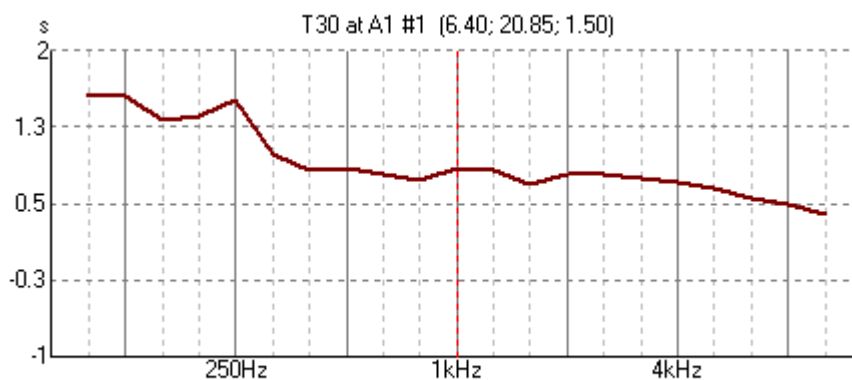
(c) EASE 4.3 / Starostow Poznanskie Sala Narad / 2011-04-20 19:34:34 / AV Projekt Dariusz



(c) EASE 4.3 / Starostow Poznanski Sala Narad / 2011-04-20 19:34:45 / AV Projekt Dariusz

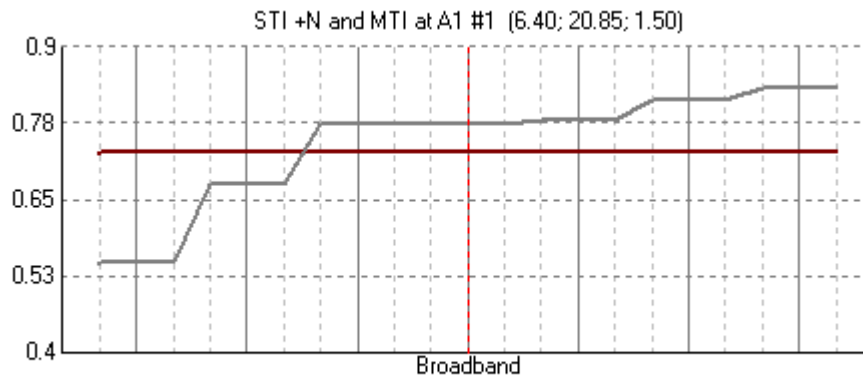


(c) EASE 4.3 / Starostow Poznanski Sala Narad / 2011-04-20 19:35:01 / AV Projekt Dariusz



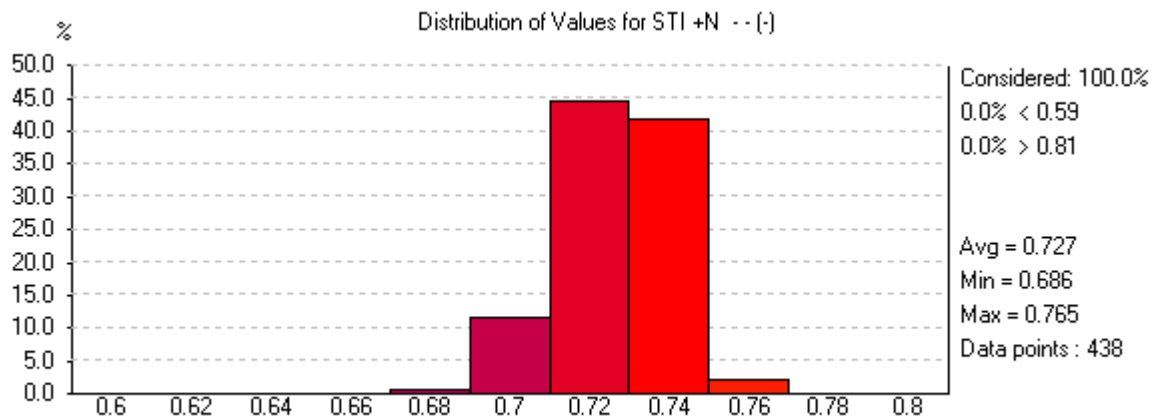
(c) EASE 4.3 / Starostow Poznanski Sala Narad / 2011-04-20 19:35:07 / AV Projekt Dariusz

Fig.2 Zależność czasu pogłosu względem częstotliwości.



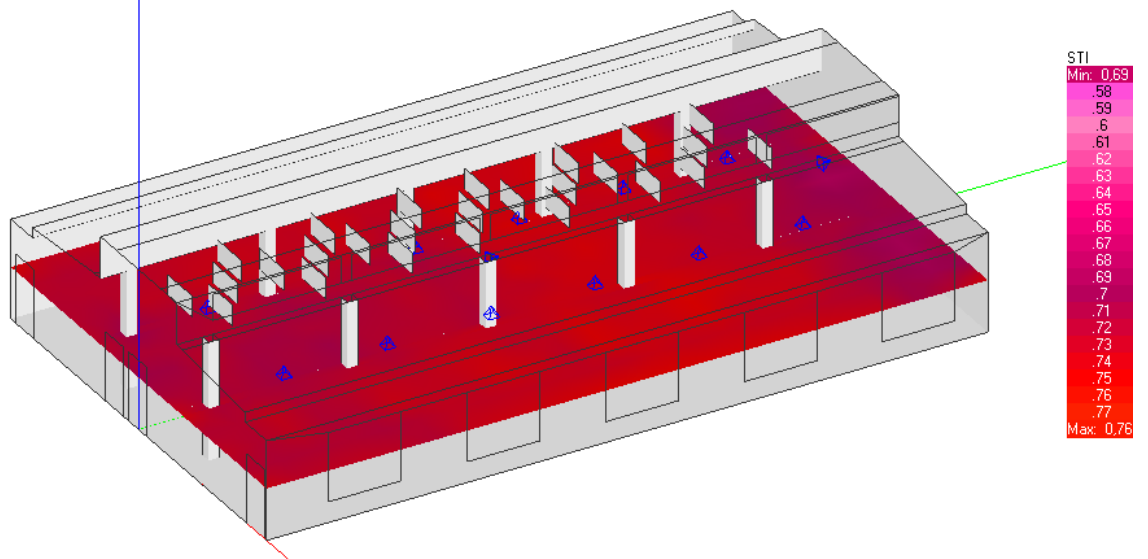
(c) EASE 4.3 / Starostow Poznanskie Sala Narad / 2011-04-20 19:35:21 / AV Projekt Dariusz

Fig.3 Zależność wskaźnika zrozumiałości mowy STI względem częstotliwości.



(c) EASE 4.3 / Starostow Poznanskie Sala Narad / 2011-04-20 19:35:36 / AV Projekt Dariusz

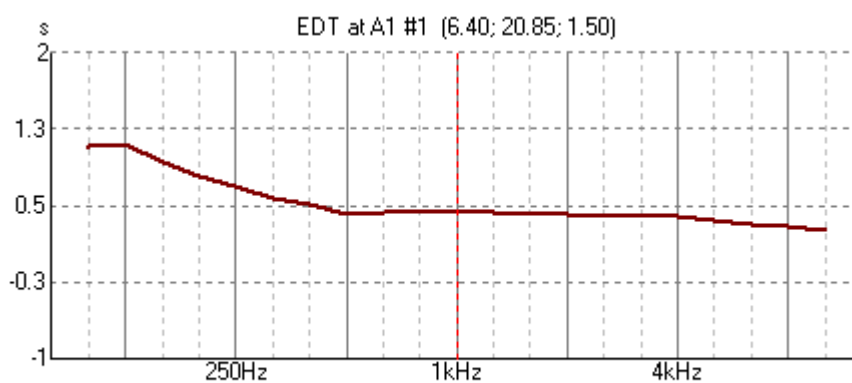
Ver: 30° Hor: 120°
Lspk: S3, S8, S7, S6, S5, S4, S9, S14, S13, S12, S11, S10, S15, S20, S19, S18, S17, S16
Project: Sala Narad
Map: STI +N
Energy: 2 * Epot
(1/3rd Octave)
Shadow Cast: Yes
Resolution = 1.00 m



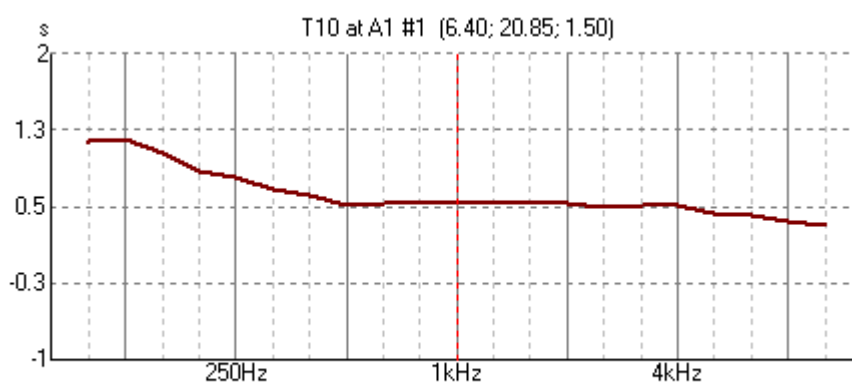
(c) EASE 4.3 / Starostow Poznanskie Sala Narad / 2011-04-20 19:35:43 / AV Projekt Dariusz

Fig.4 Rozkład wskaźnika zrozumiałości mowy STI.

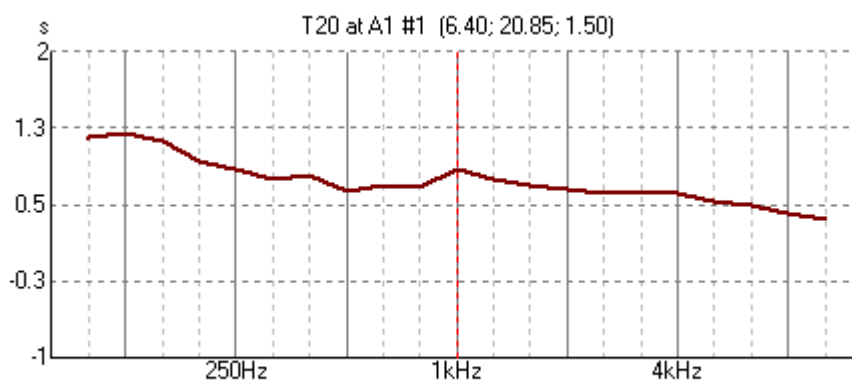
4.2 Sala w połowie wypełniona ludźmi



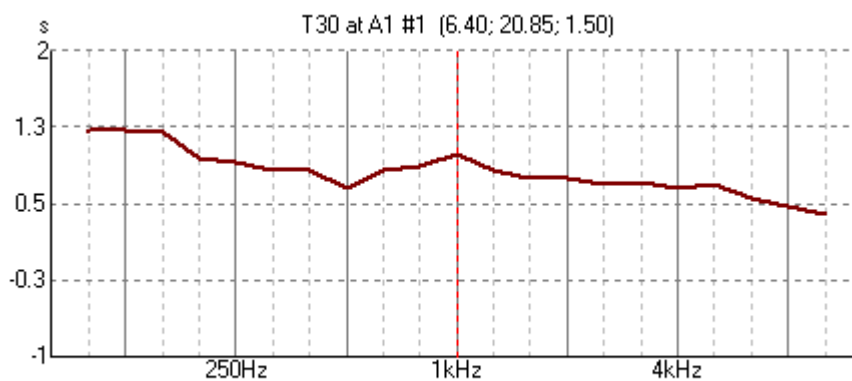
(c) EASE 4.3 / Starostow Poznanskie Sala Narad / 2011-04-20 19:25:23 / AV Projekt Dariusz



(c) EASE 4.3 / Starostow Poznanskie Sala Narad / 2011-04-20 19:25:35 / AV Projekt Dariusz

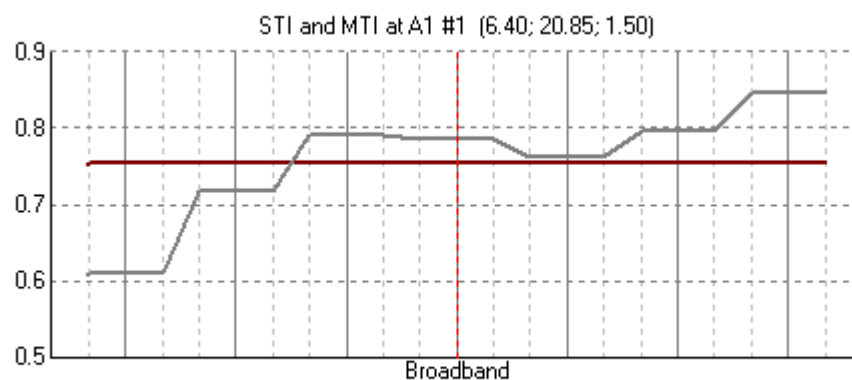


(c) EASE 4.3 / Starostow Poznanskie Sala Narad / 2011-04-20 19:25:48 / AV Projekt Dariusz



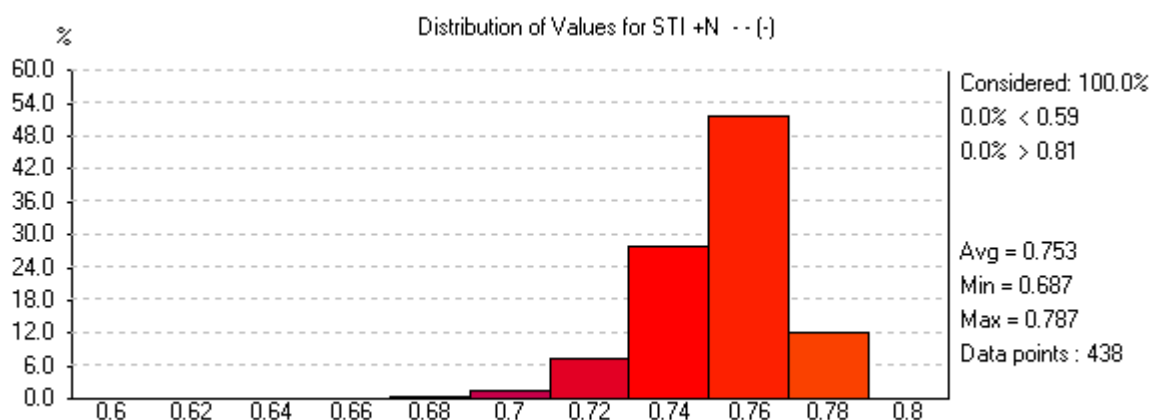
(c) EASE 4.3 / Starostow Poznanski Sala Narad / 2011-04-20 19:25:57 / AV Projekt Dariusz

Fig.5 Zależność czasu pogłosu względem częstotliwości.



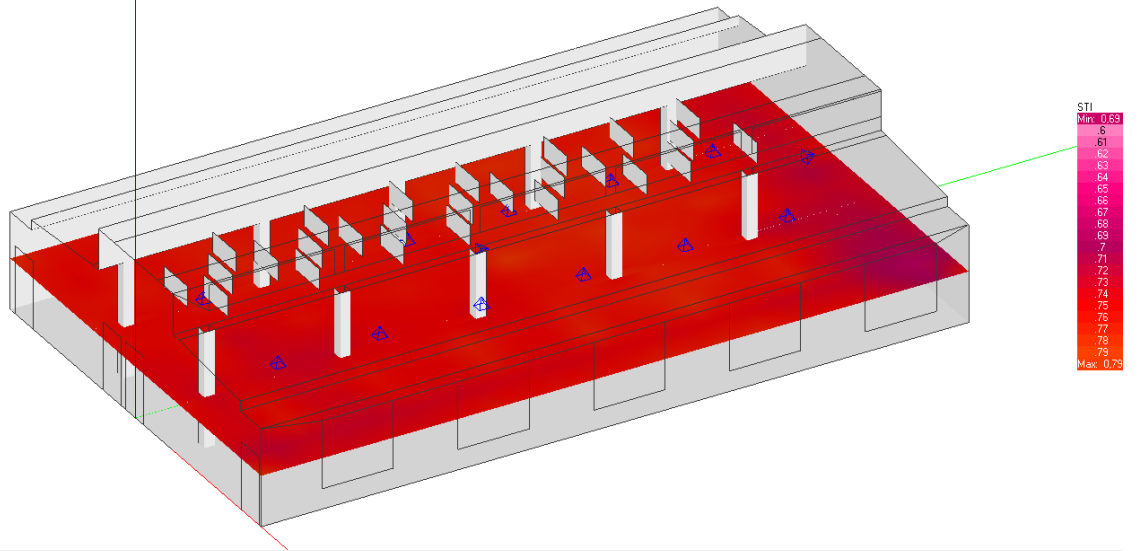
(c) EASE 4.3 / Starostow Poznanski Sala Narad / 2011-04-20 19:26:20 / AV Projekt Dariusz

Rys.6 Zależność wskaźnika zrozumiałości mowy STI względem częstotliwości.



(c) EASE 4.3 / Starostow Poznanski Sala Narad / 2011-04-20 19:26:54 / AV Projekt Dariusz

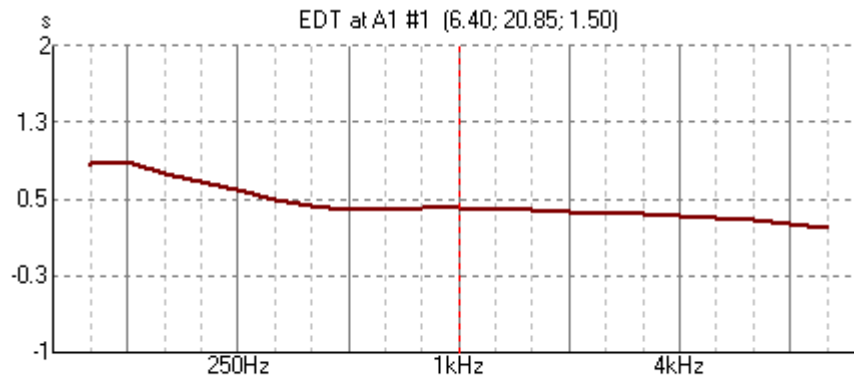
Ver: 30° Hor: 120°
Lspk: S3, S8, S7, S6, S5, S4, S9, S14, S13, S12, S11, S10, S15, S20, S19, S18, S17, S16
Project: Sala Narad
Map: STI +N
Energy: 2 * Epot
(1/3rd Octave)
Shadow Cast: Yes
Resolution = 1.00 m



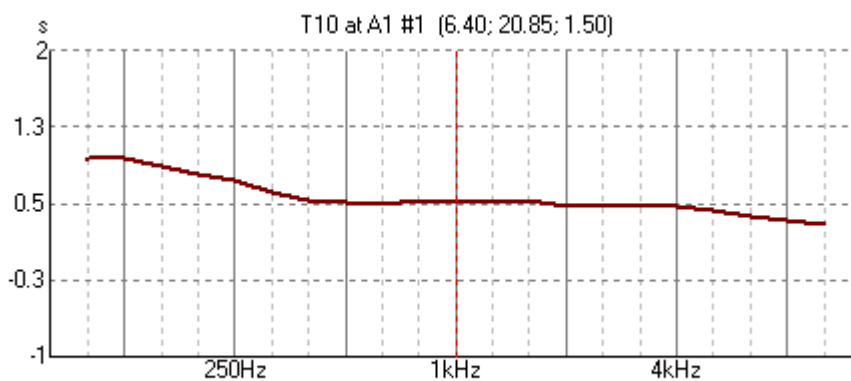
(c) EASE 4.3 / Starostow Poznanskie Sala Narad / 2011-04-20 19:27:11 / AV Projekt Dariusz

Fig.7 Rozkład wskaźnika zrozumiałości mowy STI.

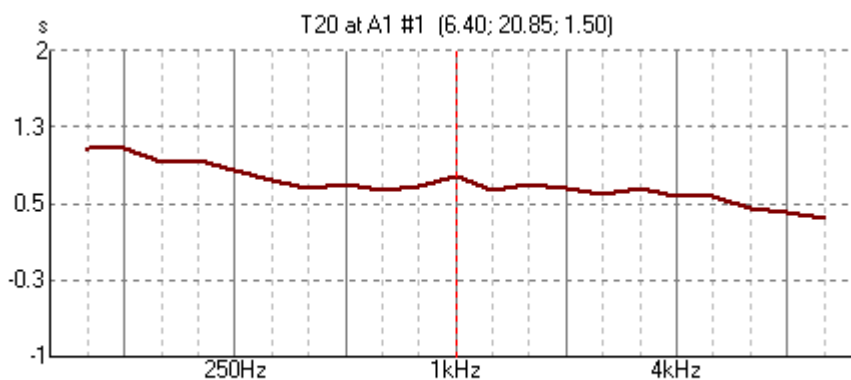
4.3 Sala całkowicie wypełniona ludźmi



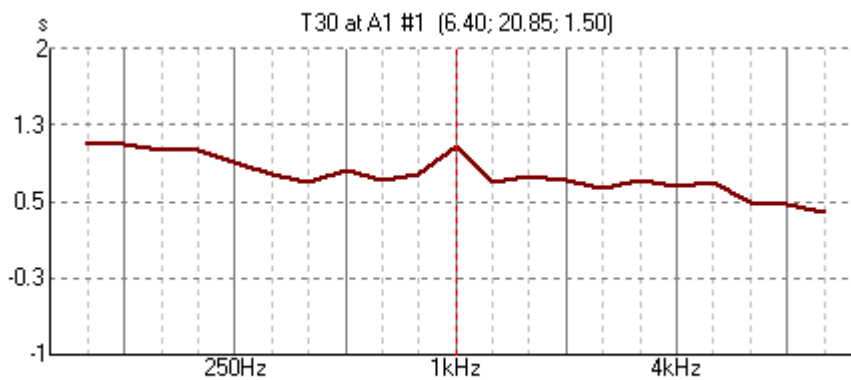
(c) EASE 4.3 / Starostow Poznanskie Sala Narad / 2011-04-20 19:16:07 / AV Projekt Dariusz



(c) EASE 4.3 / Starostow Poznanski Sala Narad / 2011-04-20 19:16:14 / AV Projekt Dariusz

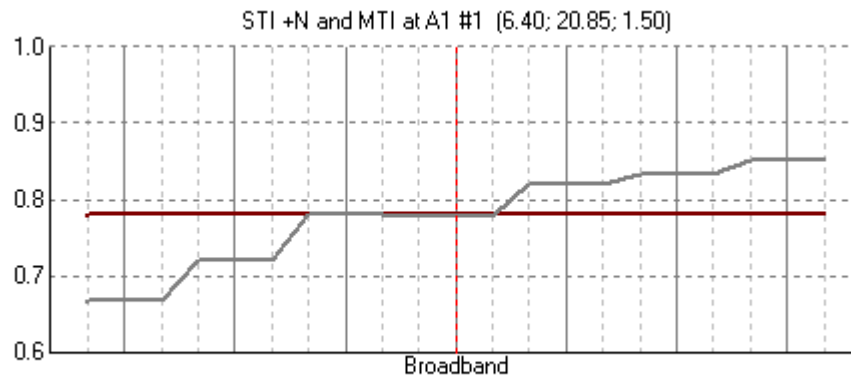


(c) EASE 4.3 / Starostow Poznanski Sala Narad / 2011-04-20 19:16:29 / AV Projekt Dariusz



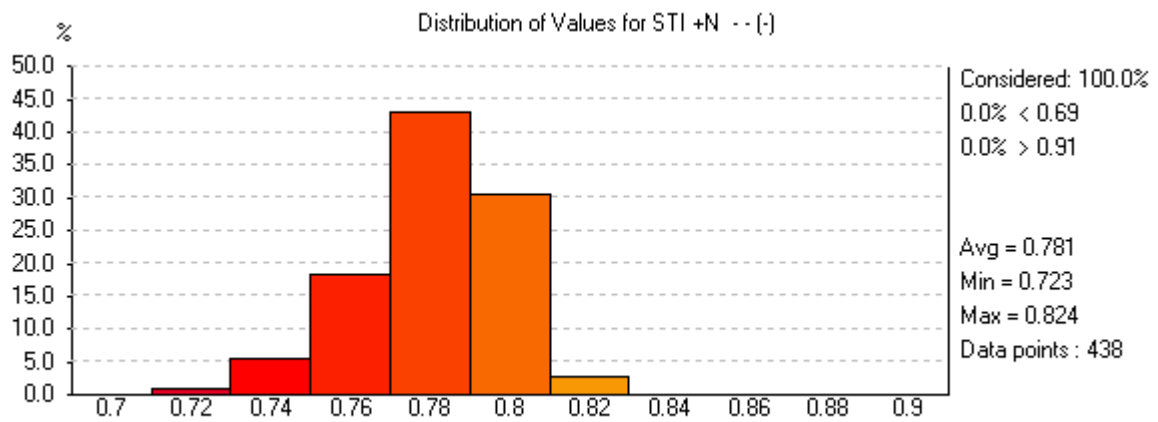
(c) EASE 4.3 / Starostow Poznanski Sala Narad / 2011-04-20 19:16:37 / AV Projekt Dariusz

Rys.8 Zależność czasu pogłosu względem częstotliwości.



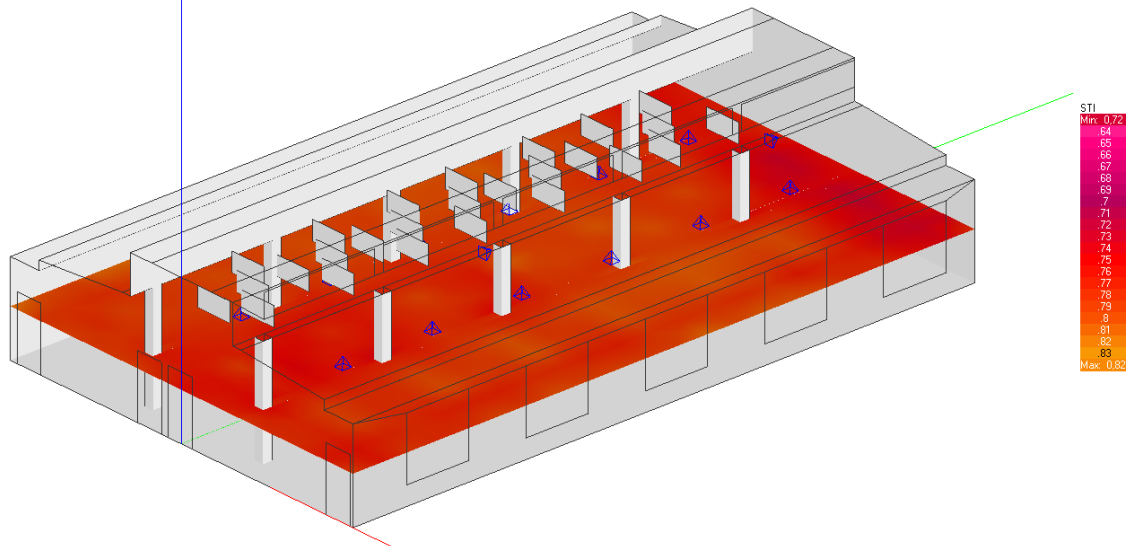
(c) EASE 4.3 / Starostow Poznanskie Sala Narad / 2011-04-20 19:16:52 / AV Projekt Dariusz

Rys.9 Zależność wskaźnika zrozumiałości mowy STI względem częstotliwości.



(c) EASE 4.3 / Starostow Poznanskie Sala Narad / 2011-04-20 19:17:03 / AV Projekt Dariusz

Ver: 26* Hor: 132*
Lspk: S3, S8, S7, S6, S5, S4, S9, S14, S13, S12, S11, S10, S15, S20, S19, S18, S17, S16
Project: Sala Narad
Map: STI +N
Energy: 2* Epot
(1/3rd Octave)
Shadow Cast: Yes
Resolution = 1.00 m



(c) EASE 4.3 / Starostow Poznanskie Sala Narad / 2011-04-20 19:17:38 / AV Projekt Dariusz

Fig.10 Rozkład wskaźnika zrozumiałości mowy STI.

5. Podsumowanie symulacji

Przeprowadzone symulacje komputerowe pokazały, że wpływ wypełnienia sali na czas pogłosu i wskaźnik STI jest niewielki. Przy pustej sali czas zaniku dźwięku jest niewiele wyższy niż przy całkowitym wypełnieniu, co jest skorelowane z niewielkimi zmianami wskaźnika zrozumiałości mowy STI. Obie wartości spełniają założenia projektowe.
