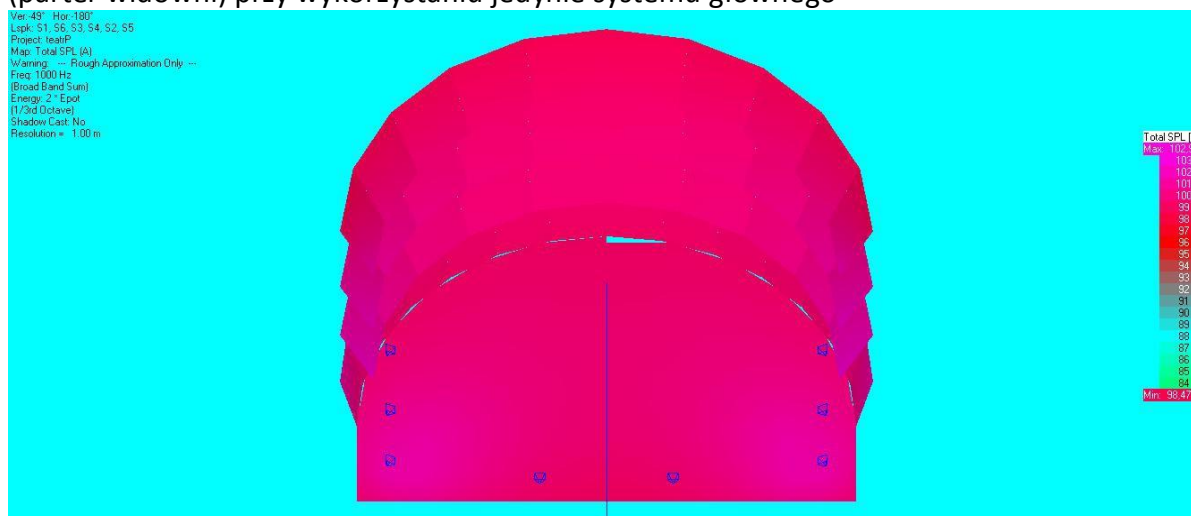


Nagłośnienie Teatru Polskiego w Poznaniu. Symulacja komputerowa.

1. Symulacja komputerowa na podstawie następujących założeń:

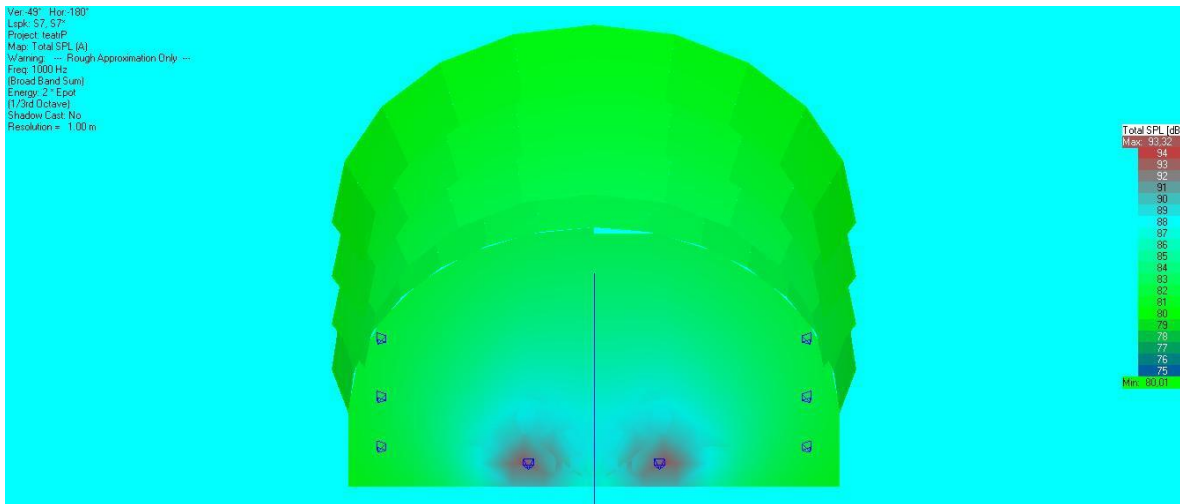
- a) Model trójwymiarowy w którym istotne są tylko miejsca widowni, na których jest publiczność
- b) Akustyka wnętrza jest pominięta w symulacji, ponieważ jest typowa dla teatru dramatycznego i nie będzie miała negatywnego wpływu na odbiór nagłaśnianych wydarzeń.
- c) W symulacji interesujące są parametry równomierności rozkładu ciśnienia akustycznego mierzone na nagłaśnianych obszarach w decybelach (dB) SPL z krzywą ważoną A która ze względu na zignorowanie w pomiarach najniższych częstotliwości i pomniejszenie wpływu na pomiar najwyższych częstotliwości jest najbardziej miarodajna dla symulacji nagłośnienia w teatrze dramatycznym.
Należało również sprawdzić parametr transmisji mowy STI, ze względu na możliwe pogorszenie parametru przez fakt użycia wielu źródeł
- d) Wykorzystane nagłośnienie główne to sześć sztuk głośników aktywnych rozlokowanych po lewej i prawej stronie sceny po trzy pod pierwszym, drugim i trzecim balkonem.
- e) Wykorzystane nagłośnienie pomocnicze, to głośniki aktywne „frontfill”. Dwie sztuki na froncie sceny dogłaśniające obszar pierwszych rzędów na środku sali, oraz pomagające określić źródło dźwięku jako „scena” zgodnie z psychoakustycznym Efektem Haasa.

2. Symulacja komputerowa rozkładu ciśnienia akustycznego pełnego systemu z góry (parter widowni) przy wykorzystaniu jedynie systemu głównego



Skala kolorów odpowiada poziomowi ciśnienia akustycznego (dB SPL). Kolor można odnieść do skali po prawej stronie grafiki.

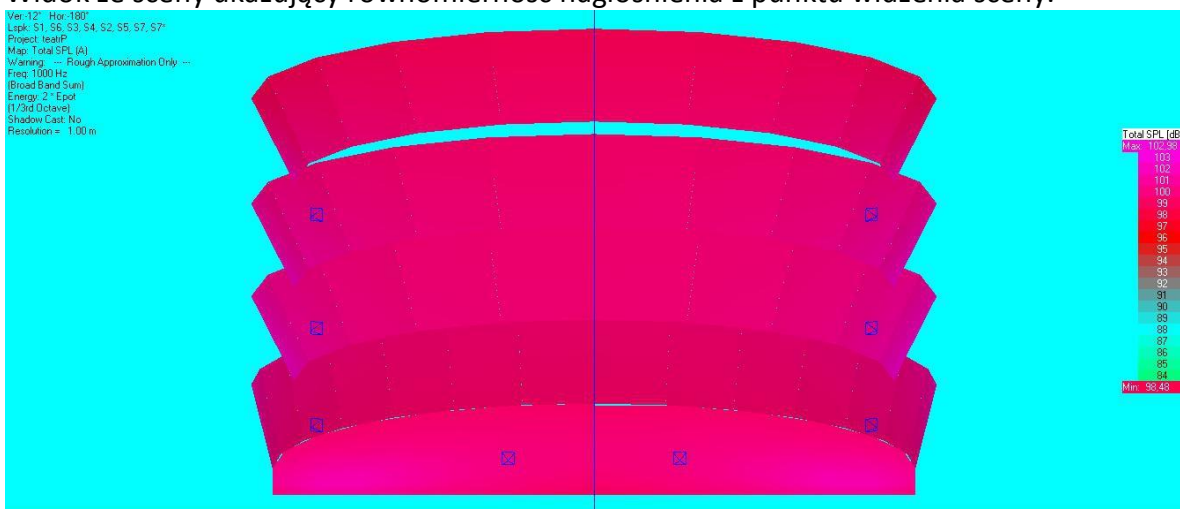
Wyraźnie widać niższy poziom na środku. Publiczność zlokalizowana na tych miejscach oprócz pomniejszonej odczuwalnej głośności spektaklu będzie miała niekorzystne wrażenie dźwięku z boków i daleka, a nie ze sceny, w związku z czym zachodzi potrzeba wykorzystania małych systemów dodatkowych, których rozkład poziomu ciśnienia akustycznego wygląda następująco:



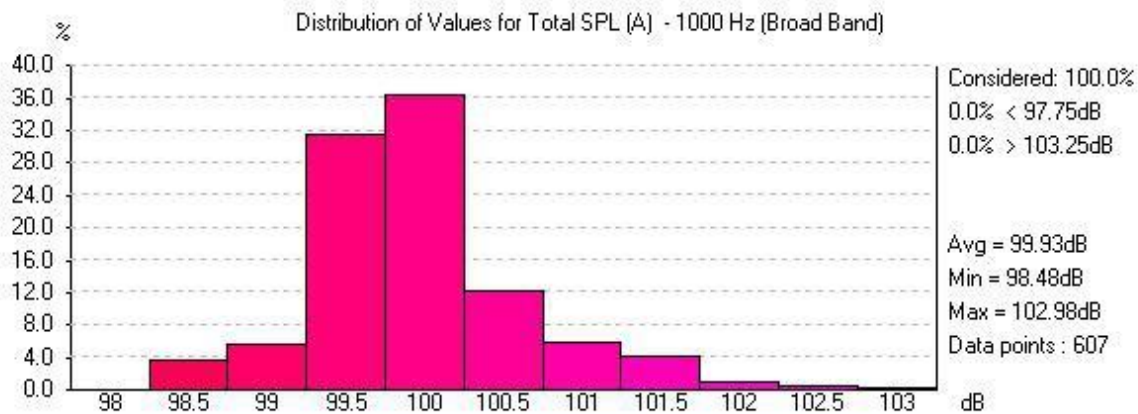
Złożenie obu systemów pozwala zwiększyć równomierność nagłośnienia i sprawić wrażenie, że dźwięk wydobywa się ze sceny.



Widok ze sceny ukazujący równomierność nagłośnienia z punktu widzenia sceny.

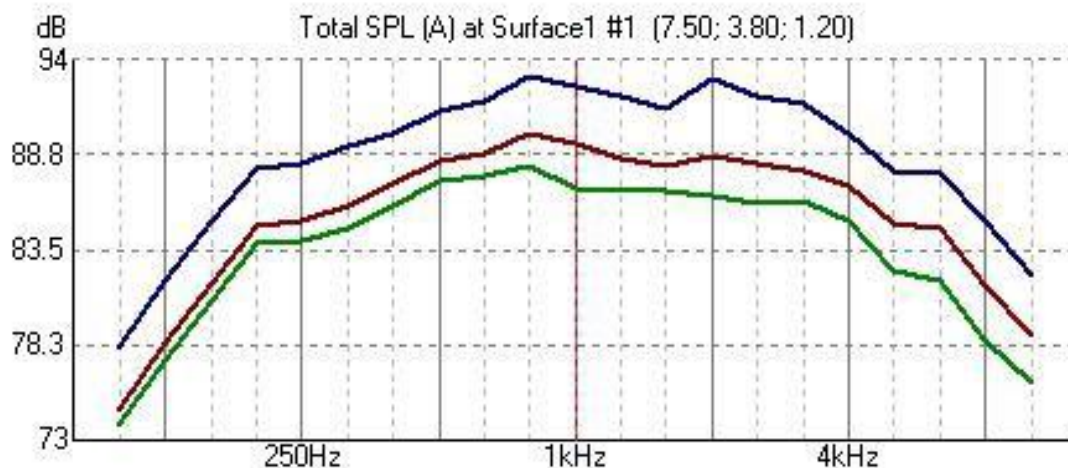


3. Równomierność nagłośnienia określa się jako dobrą jeśli różnicę poziomu ciśnienia akustycznego nie wynoszą więcej niż 6 dB SPL. Wykres słupkowy pokazuje z jakimi wartościami poziomu ciśnienia akustycznego mamy do czynienia w odniesieniu na skalę procentową. Warto zaznaczyć, że różnica 6dB SPL jest określana jako podwojenie wrażenia głośności. Różnice poziomu ciśnienia akustycznego nie mogą być mniejsze w obiekcie o takiej geometrii jak Teatr Polski.



Między maksymalnym a minimalnym poziomem ciśnienia akustycznego różnice wynoszą jedynie 4.5dB przy udziale procentowym 4% dla najniższego poziomu ciśnienia akustycznego i są to miejsca na końcu najwyższego balkonu, i 1% dla największego poziomu ciśnienia akustycznego i są to miejsca w łóżach na pierwszym balkonie tuż przy głośnikach. W obrębie jednego decybelu SPL różnicy, tj. Między 99.5 dB SPL, a 100.5 dB SPL, co jest różnicą niezauważalną dla większości osób, mamy do czynienia z udziałem procentowym wynoszącym aż 80% nagłaśnianej przestrzeni. Zwiększenie natężenia bodźca odpowiada zwiększeniu natężenia wrażenia w skali logarytmicznej, dlatego różnica jednego decybelu jest prawie niezauważalna, a sześciu decybeli powoduje podwojenie wrażenia głośności.

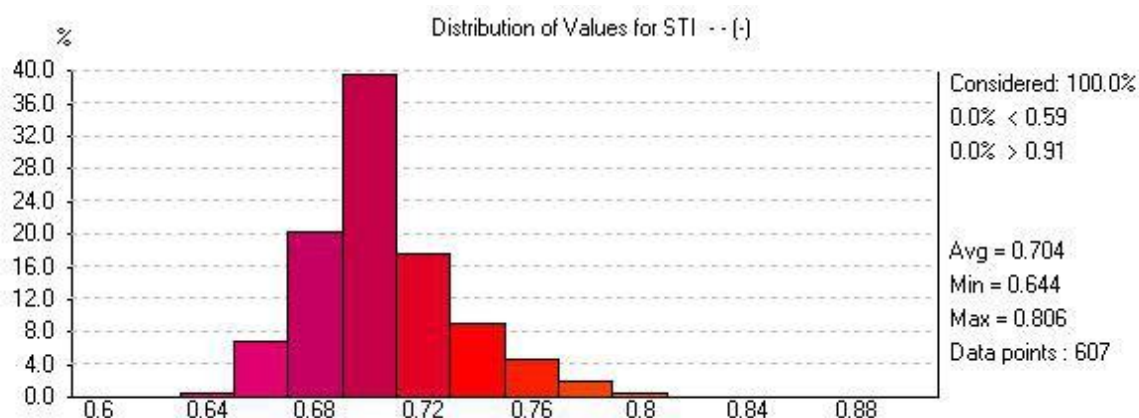
4. Równomierność barwy dźwięku. Symulacja pozwala na określenie Barwy dźwięku w miejscach w którym poziom ciśnienia akustycznego jest największy (linia niebieska) i najmniejszy (linia zielona) oraz uśrednioną barwę dźwięku dla całej nagłaśnianej powierzchni (linia brązowa)



Jak widać na powyższym wykresie barwa dźwięku jest wyrównana w każdym punkcie Teatru, różnice są jedynie w poziomie ciśnienia akustycznego.

5. Parametr transmisji mowy STI

Ze względu na to, że zachodzi potrzeba zastosowania wielu źródeł dźwięku, tj. wielu zestawów głośnikowych celem zagwarantowania dobrej równomierności poziomu ciśnienia akustycznego, dla niektórych obszarów publiczności słyszalny dźwięk będzie sumą emitowaną z kilku zestawów równocześnie o innych odległościach widz-konkretny zestaw. Inna odległość przekłada się na inny czas dotarcia fali akustycznej. Parametr STI jest najdokładniejszy ze wszystkich istniejących parametrów określających zrozumiałość mowy. W symulacji mamy do czynienia tak naprawdę z parametrem STIPA (speech transmission index od public address systems), ze względu na pominięcie wpływu akustyki wnętrza (pogłosu) oraz szumu tła. Natomiast bezpiecznie możemy dokonać takiego uproszczenia, ponieważ mamy do czynienia z teatrem dramatycznym o akustyce wnętrza projektowanej właśnie pod swoje przeznaczenie i audytorium doskonale odizolowanym od szumu tła. Parametr STI opiera się na funkcji MTF. Techniki oparte na MTF polegają na modulowaniu szumu o paśmie zbliżonym do pasma mowy ludzkiej częstotliwościami zbliżonymi do tych, które występują w naturalnej mowie.



Większość parametru STI zawiera się w wartości 0,7, co jest wartością o 10% wyższą, niż dopuszczalne dla takich obiektów 0.6. Najniższa wartość STI w pomieszczeniu jest o 0.044 większa od dopuszczalnej wartości 0.6.

6. Podsumowanie

Opracowane symulacje wykazują że zastosowane systemy, zainstalowane w miejscach zgodnie z sugestiami, zapewnią bardzo dobre nagłośnienie Teatru Polskiego w Poznaniu tak pod względem równomierności nagłośnienia, jak i kluczowej dla teatru dramatycznego zrozumiałości mowy.