

System nagłośnienia frontального widowni Opery Nova w Bydgoszczy

PROJEKT WYKONAWCZY

JEDNOSTKA PROJEKTOWA

Manufaktura Technologiczna
ul. Puławska 38, 05-500 Piaseczno

OBIEKT:

Opera Nova w Bydgoszczy
ul. Marszałka Focha 5, 85-070 Bydgoszcz

INWESTOR:

Opera Nova w Bydgoszczy
ul. Marszałka Focha 5, 85-070 Bydgoszcz

BRANŻA

ELEKTROAKUSTYKA

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

Projektant Elektroakustyka:

mgr inż. Urszula Rysiewicz

.....

Sprawdzający Elektroakustyka:

mgr inż. Małgorzata Srebrzyńska

.....

Podpis

Spis treści

| | |
|---|----|
| 1. PODSTAWA OPRACOWANIA | 3 |
| 2. WYKAZ NORM I AKTÓW PRAWNYCH..... | 4 |
| 3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA..... | 5 |
| 4. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE | 7 |
| 5. OPIS PROJEKTU | 10 |
| 5.1 Elementy składowe systemu..... | 10 |
| 5.2 System nagłośnienia frontального Dużej Sali..... | 10 |
| 5.3 System nagłośnienia monitorowego sceny i orkiestronu Dużej Sali | 10 |
| 5.4 Wyposażenie amplifikatorni | 11 |
| 5.5 Cyfrowa sieć dźwiękowa | 11 |
| 5.6 System konsoly fonicznej..... | 12 |
| 5.7 Przyłącza..... | 12 |
| 6. DOBÓR I ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ GŁOŚNIKOWYCH..... | 13 |
| 7. WYTYCZNE DLA BRANŻ | 25 |
| 7.1 Wytyczne dla branży elektrycznej..... | 25 |
| 7.2 Wytyczne dla branży konstrukcyjnej..... | 26 |
| 8. Zestawienie symboli użytych w opracowaniu..... | 27 |
| 9. SPIS URZĄDZEŃ..... | 28 |
| 10. SPECYFIKACJA TECHNICZNA..... | 30 |
| 11. SPIS TRAS KABLOWYCH: | 38 |
| 12. SPIS RYSUNKÓW:..... | 41 |

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- I. Umowa o wykonanie dokumentacji projektowej zawarta pomiędzy Operą Nova w Bydgoszczy, ul. Marszałka Focha 5, 85-070 Bydgoszcz, a firmą Manufaktura Technologiczna, ul. Puławska 38, 05-500 Piaseczno,
- II. Uzgodnienia z inwestorem,
- III. Dokumentacja Powykonawcza „Systemu nagłośnienia interkomowego i telewizji” z kwietnia 2003 r.,
- IV. Dokumentacja architektoniczna w postaci elektronicznej.

2. WYKAZ NORM I AKTÓW PRAWNYCH

- (1) Urządzenia i systemy elektroakustyczne. Postanowienia ogólne. PN-92/T-04499.01
- (2) Urządzenia systemów elektroakustycznych. Głośniki i zestawy głośnikowe PN-EN 60268-5:2005.
- (3) Słownictwo telekomunikacyjne. Elektroakustyka. Nazwy i określenia. PrPN/T-01009.
- (4) PN-EN 60064:2001, Elektroniczne urządzenia foniczne, wizyjne i podobne. Wymagania bezpieczeństwa użytkowania,
- (5) PN-87/E- 05110/04, PN-76/E-05125 - przepusty kablowe, linie kablowe,
- (6) BN-76/8984-10, Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Ogólne wymagania i badania,
- (7) BN-76/8984-19, Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ogólne wymagania,
- (8) BN-73/9371-03, Uziemienie urządzeń telekomunikacji przewodowej. Ogólne wymagania i badania.
- (9) AES/EBU, Zbiór norm i zaleceń Audio Engineering Society i European Broadcasting Union dotyczących transmisji i wymiany cyfrowych sygnałów fonicznych.

3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

- Obiekt: Opera Nova w Bydgoszczy
- Lokalizacja: ul. Marszałka Focha 5, 85-070 Bydgoszcz
- Inwestor: Opera Nova w Bydgoszczy,
ul. Marszałka Focha 5, 85-070 Bydgoszcz

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy systemu elektroakustycznego nagłośnienia frontального i monitorowego widowni i sceny Dużej Sali.

Opracowanie obejmuje następujący zakres:

- 1) system nagłośnienia frontального Dużej Sali,
- 2) system nagłośnienia monitorowego Dużej Sali,
- 3) cyfrową sieć dźwiękową,
- 4) system konsoly fonicznej.

Opis obiektu:

Widownia Dużej Sali Opery Novej, dla której zaprojektowano system nagłośnienia frontального i monitorowego, liczy 803 miejsca. Fotele zostały rozmieszczone w układzie amfiteatralnym.

Scena Dużej Sali ma kubaturę około 300m² przy wymiarach 20 m szerokości i 25 m głębokości. W obiekcie znajduje się sterowany komputerowo system zapadni i sztankietów wraz z obrotową sceną o średnicy 12 m, co umożliwia realizację dużych spektakli i wydarzeń muzycznych. Okno sceniczne o wysokości 9,3 m i 17 m szerokości, regulowany otwór portalowy (szerokość od 1,5 m do 7,8 m, wysokość 12,5 m do 15,5 m) oraz szerokie obejście widowni pozwala na rozwiązania inscenizacyjne wykraczające poza przestrzeń sceny. Sala wraz ze sceną posiada kubaturę blisko 20 tys m³. Sala posiada wydzieloną reżysernię akustyka na tyłach widowni oraz stanowisko FOH zamieszczone w części centralnej widowni.

Funkcja obiektu:

Budynek Opery oprócz teatru operowego pełni również funkcję teatru muzycznego oraz centrum kongresowego zapewniającego profesjonalną obsługę sympozjów, wykładów i konferencji. Program artystyczny Opery Nova obejmuje spektakle operowe, baletowe, operetki i musicale, koncerty, widowiska, wydarzenia telewizyjne i przedstawienia innych teatrów w tym goszczących na corocznie organizowanym Bydgoskim Festiwalu Operowym.

4. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Założenia projektowe opracowano na podstawie dokumentacji architektonicznej, wymagań Zamawiającego, ustaleń z przedstawicielami Inwestora oraz wymagań stawianych tego typu obiektom. Przyjęta w projekcie numeracja pomieszczeń jest zgodna z przekazaną przez Inwestora dokumentacją architektoniczną. Kierunki w projekcie zostały przyjęte zgodnie z kierunkami określonymi przez widza patrzącego z widowni w kierunku sceny.

Zakłada się następujące sposoby realizacji wydarzeń muzycznych:

- realizacja nagłośnienia widowni i sceny z reżyserni akustyka,
- realizacja nagłośnienia widowni oraz sceny ze stanowiska FOH,
- realizacja nagłośnienia widowni ze stanowiska FOH i realizacja nagłośnienia sceny ze stanowiska monitorowca.

Założenia projektowe oraz wymagania funkcjonalne dla systemu elektroakustycznego:

- należy zaprojektować system nagłośnienia frontального widowni Dużej Sali typu „line array” z dodatkowymi elementami służącymi do dogłośnienia pierwszych rzędów widowni,
- zaprojektowany system nagłośnienia frontального powinien pracować w dwóch trybach:
 - realizacje „operowe” gdzie system dogłośnia muzykę „na żywo” ze sceny,
 - realizacje „koncertowe” gdzie system jest wykorzystywany w całości jako główne źródło dźwięku,
- projektowany system nagłośnieniowy powinien być systemem mobilnym z możliwością zmiany konfiguracji na potrzeby poszczególnych wydarzeń jak również powinien umożliwić nagłośnienie spektakli i koncertów odbywających się poza siedzibą Opery Nova,
- system powinien zapewnić możliwość kierunkowej emisji dźwięków niskoczęstotliwościowych odtwarzanych przez urządzenia niskotonowe,
- należy przewidzieć system nagłośnienia monitorowego sceny pracujący w dwóch trybach:

- nagłośnienie „operowe”, gdy scena jest nagłaśniana za pomocą zestawów głośnikowych zainstalowanych na mostach portalowych i wieży portalowej
- nagłośnienie „koncertowe”, gdy scena jest nagłaśniana z monitorów scenicznych zamieszczonych na podłodze sceny oraz zestawów głośnikowych typu „sidefill”,
- system powinien być wyposażony w mobilne konsolety cyfrowe umożliwiające realizację wydarzeń ze stanowiska FOH, reżyserni akustyka oraz stanowiska monitorowca na scenie,
- system konsolet powinien odpowiadać standardom wymagany podczas realizacji koncertów i spektakli,
- system konsolety fonicznej powinien umożliwić wielokanałowy przesył sygnałów audio w domenie cyfrowej pomiędzy sceną a stanowiskiem FOH,
- system powinien umożliwić sterowanie wzmacniaczami oraz cyfrową siecią dźwiękową ze stanowiska FOH.
- zarówno w reżyserni akustyka jak i na stanowisku realizatora FOH należy przewidzieć przyłącza sygnałowe cyfrowej sieci dźwiękowej umożliwiające podłączenie konsolety fonicznej,
- należy przewidzieć przyłącza cyfrowej sieci dźwiękowej w amplifikatorniach w pomieszczeniach nr 503 oraz 516 w celu doprowadzenia sygnału do wzmacniaczy mocy,
- na stanowisku monitorowca z prawej i lewej strony sceny powinny zostać przewidziane przyłącza cyfrowej sieci dźwiękowej umożliwiające podłączenie wzmacniaczy zasilających monitory sceniczne (w przypadku realizacji monitorów ze stanowiska FOH lub reżyserni akustyka),
- system sieci cyfrowej powinien umożliwić realizację audio wydarzeń odbywających się na Dużej Sali ze stanowiska FOH, z reżyserni oraz realizację miksu monitorowego ze stanowiska monitorowego na scenie,
- system sieci cyfrowej powinien umożliwić podłączenie zarówno konsolet analogowych jak i cyfrowych,
- system sieci cyfrowej powinien zapewnić wielokanałowy przesył sygnałów audio,

- zaprojektowany system powinien być kompatybilny z istniejącymi urządzeniami elektroakustycznymi.

Ze względu na wysokie wymagania jakościowe stawiane przez Zamawiającego system nagłośnienia widowni powinien spełniać następujące parametry:

- pasmo przenoszenia od 40 Hz do 18 kHz (+/- 6 dB),
- poziom ciśnienia akustycznego dla dźwięku bezpośredniego na widowni wynoszący 110 dB na 95 % powierzchni widowni,
- nierównomierność rozkładu poziomu ciśnienia akustycznego na widowni wynosząca nie więcej niż +3 dB , - 6 dB,
- system powinien zapewnić takie samo brzmienie (równowagę tonalną) odtwarzanego materiału dźwiękowego dla 90% miejsc na widowni.

5. OPIS PROJEKTU

5.1 Elementy składowe systemu

1. System nagłośnienia frontального Dużej Sali,
2. System nagłośnienia monitorowego Dużej Sali,
3. Wyposażenie amplifikatorni,
4. Cyfrowa sieć dźwiękowa,
5. System konsoly fonicznej.

5.2 System nagłośnienia frontального Dużej Sali

Jako nagłośnienie frontalne Dużej Sali przewidziano dwa grona typu „line array”. Każde z gron składa się z 8 zestawów głośnikowych (ZG01-ZG16), oraz dwóch sztuk zestawów głośnikowych niskotonowych (SUB01-SUB04). Dodatkowe dwa zestawy niskotonowe (SUB05 i SUB06) będą ustawiane na scenie podczas wydarzeń wymagających wsparcia systemu głośnikami subniskotonowymi. Dla wydarzeń typu koncert przewidziano zastosowanie 6 zestawów głośnikowych „front fill” (FF01-FF06), mających na celu dogłośnienie pierwszych rzędów widowni i zapewnienie prawidłowej lokalizacji źródła dźwięku. Jako dogłośnienie boków widowni przewidziano zestawy głośnikowe „outfill” zamieszczone po prawej i lewej stronie okna scenicznego po jednym na prawą i lewą stronę sali (OF01-OF02).

5.3 System nagłośnienia monitorowego sceny i orkiestronu Dużej Sali

W celu zapewnienia wykonawcom prawidłowego odstuchu na scenie przewidziano 6 sztuk głośników monitorowych (MON01-MON06), które mogą zostać wykorzystane w obrębie sceny i orkiestronu. Dodatkowo w systemie przewidziano 6 sztuk monitorów (MON07-MON12), które zostaną zainstalowane na wieży portalowej oraz mostach oświetleniowych. Do podłączenia monitorów przewidziane zostały przyłącza znajdujące się nad sceną na wieży portalowej, moście oświetleniowym i horyzontalnym (PM1- PM10). Linie głośnikowe z tych przyłączy zostaną wyprowadzone na krosownicę monitorową w amplifikatorni. Monitory będą zasilane ze wzmacniaczy (WZM07-WZM09) zainstalowanych

w mobilnej skrzyni (STK05) Wszystkie wzmacniacze przeznaczone do głośników monitorowych będą mogły być podłączane w amplifikatorni 503 lub na scenie.

5.4 Wyposażenie amplifikatorni

W projekcie przewidziano dwie amplifikatornie: w pomieszczeniu 503 oraz pomieszczeniu 516. W amplifikatorni 503 zainstalowano jednostkę centralną cyfrowej sieci dźwiękowej (DSP01), przyłącznicę sygnałową TAMP02 zainstalowaną w szafie STK07 oraz wzmacniacze mocy WZM04-WZM06 (STK05). Do amplifikatorni 503 doprowadzono linie sterowania systemem nagłośnieniowym, linie cyfrowej sieci dźwiękowej, linie głośnikowe monitorów odsłuchowych oraz linie głośnikowe prawej strony nagłośnienia frontального.

W amplifikatorni pom 516 zaprojektowano przyłączy TPF11 do którego doprowadzono linie głośnikowe lewej strony nagłośnienia frontального. Do przyłącza TPF 11 podłączono wzmacniacze mocy WZM01-WZM03.

5.5 Cyfrowa sieć dźwiękowa

Zastosowana sieć dźwiękowa zapewni cyfrowe połączenie pomiędzy stanowiskiem FOH, reżysernią akustyka, stanowiskiem monitorowym na scenie, amplifikatornią w pom. 516 i amplifikatornią w pom. 503. Przesył dźwięku będzie się odbywał w domenie cyfrowej. Konsoleta foniczna na stanowisku FOH (lub w reżyserni akustyka) będzie miała możliwość współpracy z siecią cyfrową za pomocą protokołu MADI, AES/EBU lub w domenie analogowej. Na stanowisku monitorowym na scenie przewidziane zostały przyłącza analogowe wejściowe i wyjściowe, AES/EBU oraz MADI. System będzie oparty na połączeniach przewodami typu CAT6 oraz światłowodowych.

5.6 System konsoli fonicznej.

Przewidziano rozbudowę istniejącej konsoli fonicznej o FOH rack zamieszczony na stanowisku realizatora frontowego i STAGE rack na scenie z wejściami i wyjściami analogowymi oraz cyfrowymi. Zaprojektowana dla potrzeb konsoli instalacja kablowa zapewni możliwość cyfrowego przesyłu sygnałów pomiędzy sceną a stanowiskiem FOH.

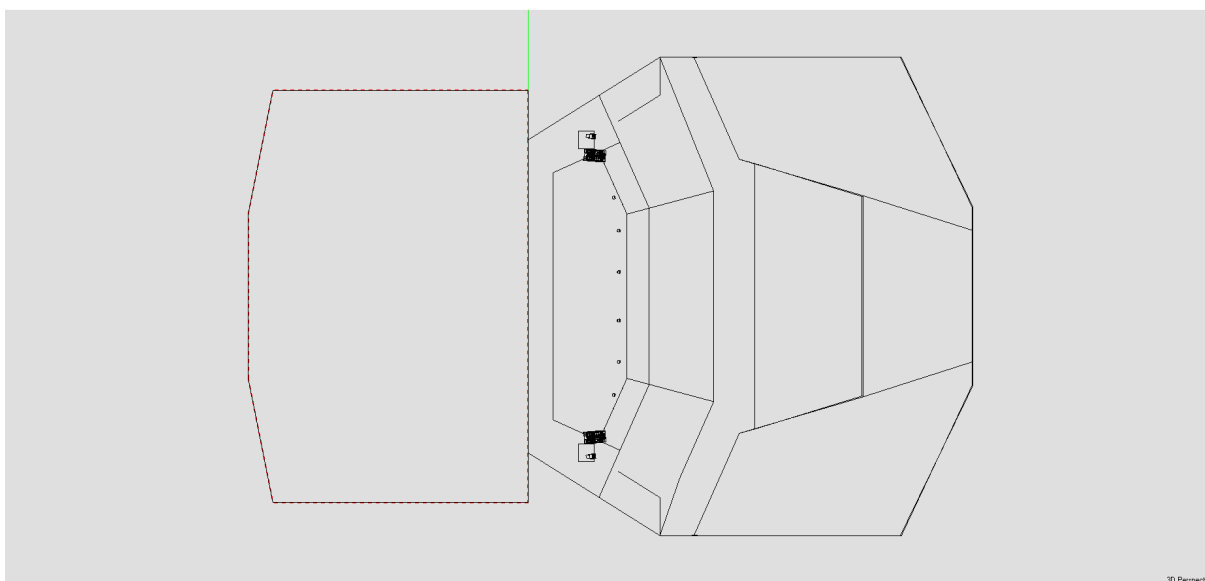
5.7 Przyłącza

W projekcie zostały przewidziane tablice przyłączy w amplifikatorniach, na stanowisku FOH oraz stanowisku monitorowca na scenie (TPF01, TPF02, TPF03, TPF04, TPF05, TPF06, TPF07, TPF08, TPF09, TPF10, TPF11, TPAK, TPM01, TPM02, TPFOH). System zapewni możliwość wykorzystania istniejących linii głośnikowych oraz tabliczek przyłączeniowych - 10 przyłączy na moście portalowym (PM1, PM2, PM3, PM4), środkowym (PM5, PM6, PM7, PM8) i horyzontalnym (PM9, PM10)

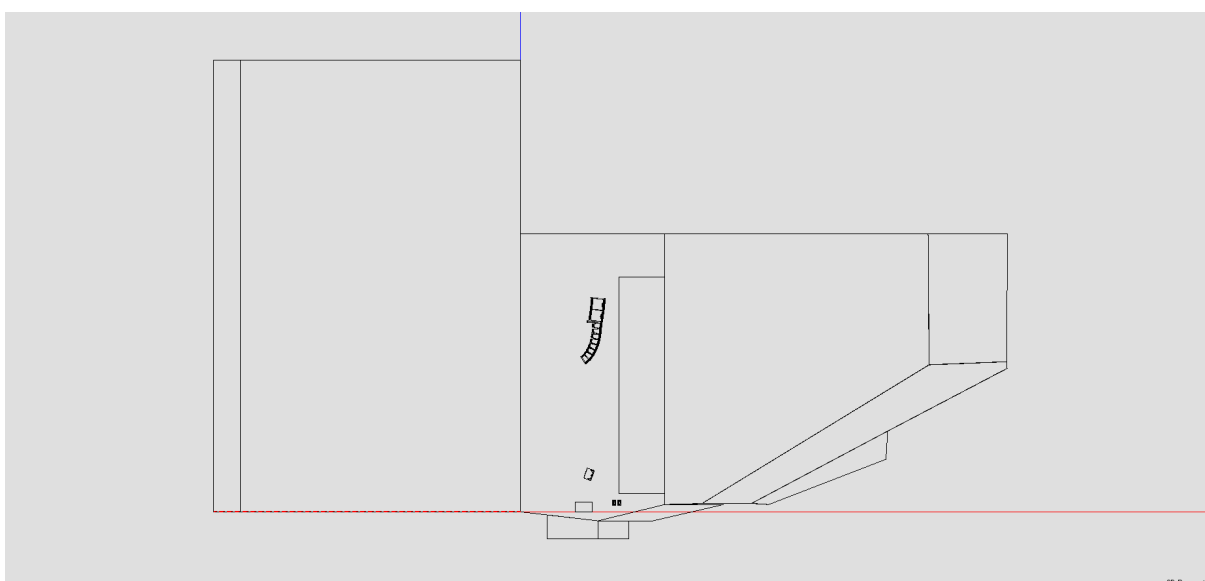
Podczas koncertów monitory sceniczne zostaną zasilone bezpośrednio ze STAGE rack'a konsoli monitorowej na scenie.

6. DOBÓR I ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ GŁOŚNIKOWYCH

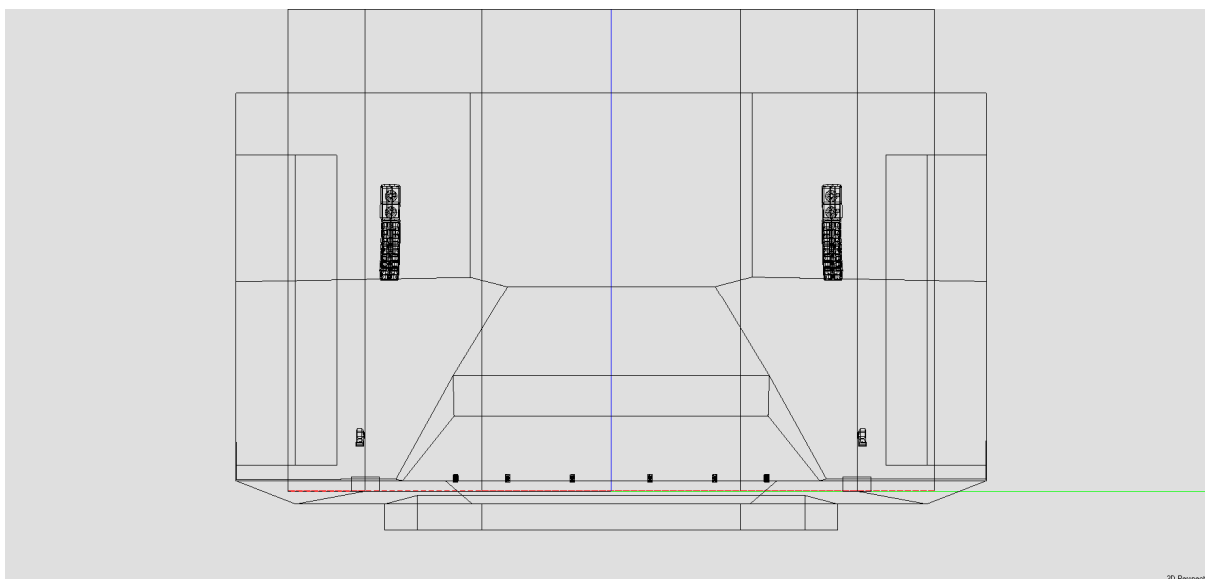
Rozmieszczenie urządzeń głośnikowych zaprojektowano w oparciu o komputerowy model Sali Widowiskowej, wykonany w programie EASE 4.3. Symulacje wykonano dla rozmieszczenia urządzeń głośnikowych przedstawionych na rys 1 i 2. Analiz dokonywano w płaszczyznach umieszczonych na wysokości 1,2 m (przeciętna wysokość uszu osoby siedzącej) nad powierzchnią podłogi Sali.



Rys. 1 - Rozmieszczenie urządzeń głośnikowych - widok z góry



Rys. 2 - Rozmieszczenie urządzeń głośnikowych – widok z boku



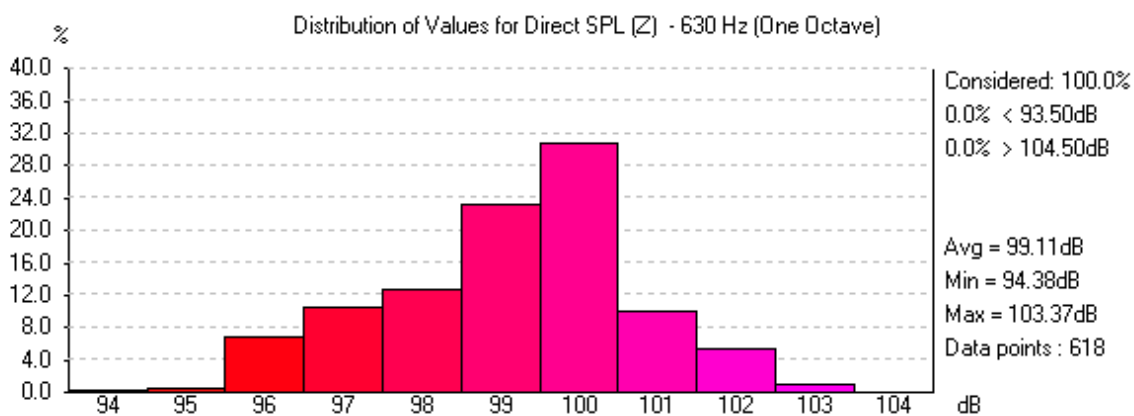
Rys. 3 - Rozmieszczenie urządzeń głośnikowych – widok z przodu

Główną część systemu nagłośnieniowego stanowi system typu „line array”. Dodatkowo przewidziano zastosowanie głośników „frontfill” w celu dogłośnienia i zapewnienia prawidłowej lokalizacji dźwięku w pierwszych rzędach widowni oraz zestawów głośnikowych „outfill” dogłaśniających skrajną prawą i lewą stronę widowni. Jako zestaw niskotonowy przewidziano subwoffery podwieszane razem z głównymi gromami oraz dodatkowe urządzenia niskoczęstotliwościowe ustawiane na scenie po prawej i lewej stronie okna scenicznego.

Rozmieszczenie urządzeń głośnikowych:

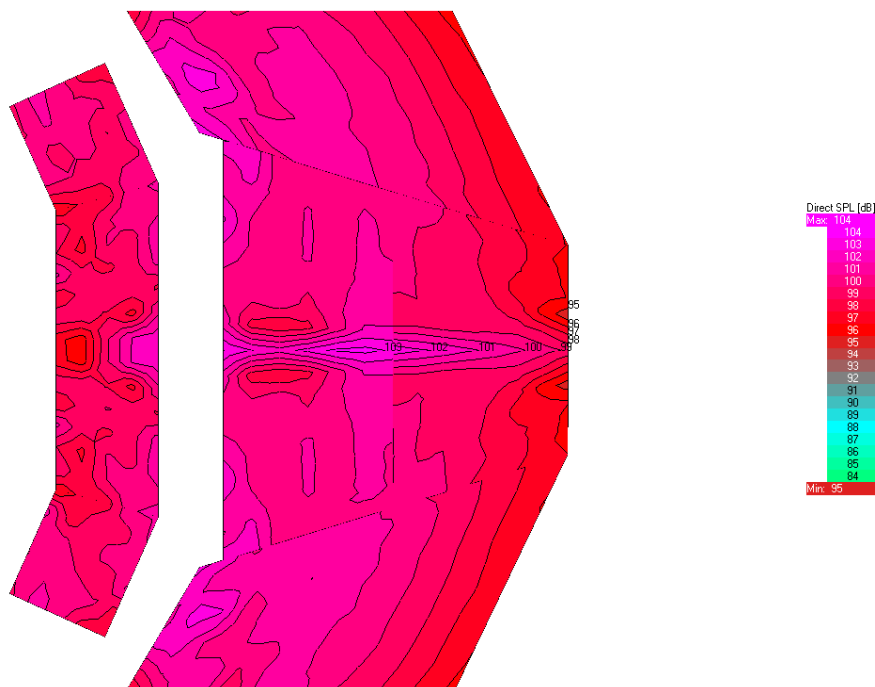
| # | Model | Oznaczenie projektowe | x (m) | y (m) | z (m) | Hor (°) | Ver (°) |
|----|-------|-----------------------|-------|-------|-------|---------|---------|
| 1 | S1 | ZG01-ZG06, ZG13, ZG14 | 4.50 | 8.50 | 10.50 | 85.0 | -3.0 |
| 2 | S2 | ZG07-ZG12, ZG15, ZG16 | 4.50 | -8.50 | 10.50 | 95.0 | -3.0 |
| 3 | S12 | SUB01, SUB02 | 4.70 | -8.50 | 11.80 | 95.0 | -6.0 |
| 4 | S13 | SUB03, SUB04 | 4.70 | 8.50 | 11.80 | 85.0 | -6.0 |
| 5 | S3 | FF01 | 5.50 | -1.50 | 0.50 | 90.0 | 5.0 |
| 6 | S5 | FF02 | 5.50 | -4.00 | 0.50 | 85.0 | 0.0 |
| 7 | S7 | FF03 | 5.20 | -6.00 | 0.50 | 70.0 | 0.0 |
| 8 | S4 | FF04 | 5.50 | 1.50 | 0.50 | 90.0 | 5.0 |
| 9 | S6 | FF05 | 5.50 | 4.00 | 0.50 | 95.0 | 0.0 |
| 10 | S8 | FF06 | 5.20 | 6.00 | 0.50 | 110.0 | 0.0 |
| 11 | S10 | OF01 | 4.00 | -9.70 | 2.00 | 95.0 | -20.0 |
| 12 | S11 | OF02 | 4.00 | 9.70 | 2.00 | 85.0 | -20.0 |
| 13 | S14 | SUB05 | 4.00 | -9.50 | 0.00 | 90.0 | 0.0 |
| 14 | S15 | SUB06 | 4.00 | 9.50 | 0.00 | 90.0 | 0.0 |

Na poniższych rysunkach przedstawiono wyniki wykonanych symulacji.

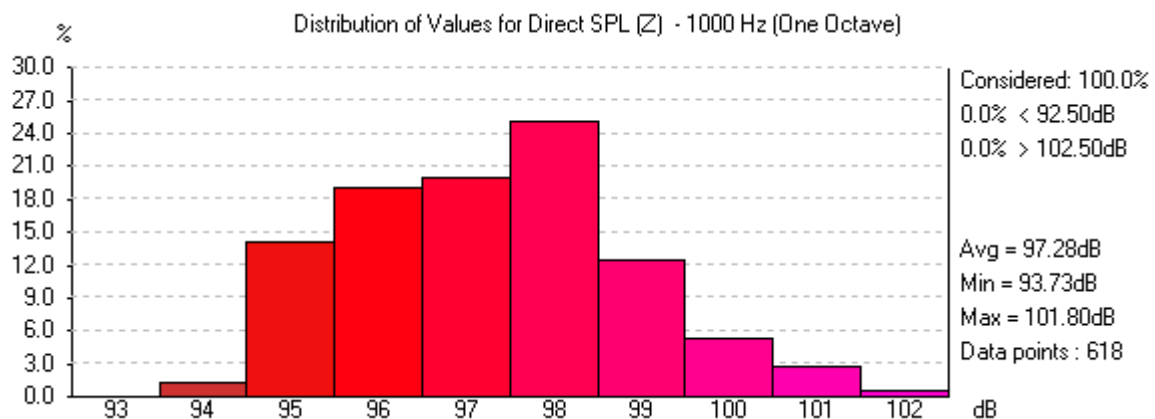


Rys. 4 – Statystyka rozkładu poziomu ciśnienia akustycznego dźwięku bezpośredniego – 630 Hz

EASE Hall
 Used:
 Lspk: S1, S2, S12, S13, S3, S5, S7, S4, S6, S8, S10, S11, S14, S15
 Map: Direct SPL (Z)
 Freq: 630 Hz
 (1/1 Octave Sum)
 Energy: 2 * Epot
 (1/3rd Octave)

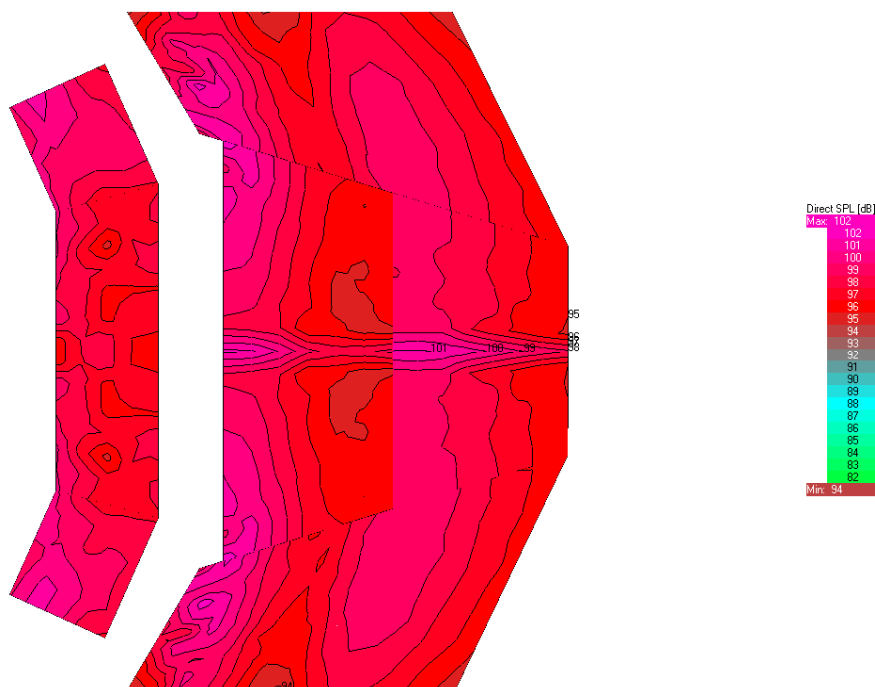


Rys. 5 - Rozkład poziomu ciśnienia akustycznego dźwięku bezpośredniego – 630 Hz

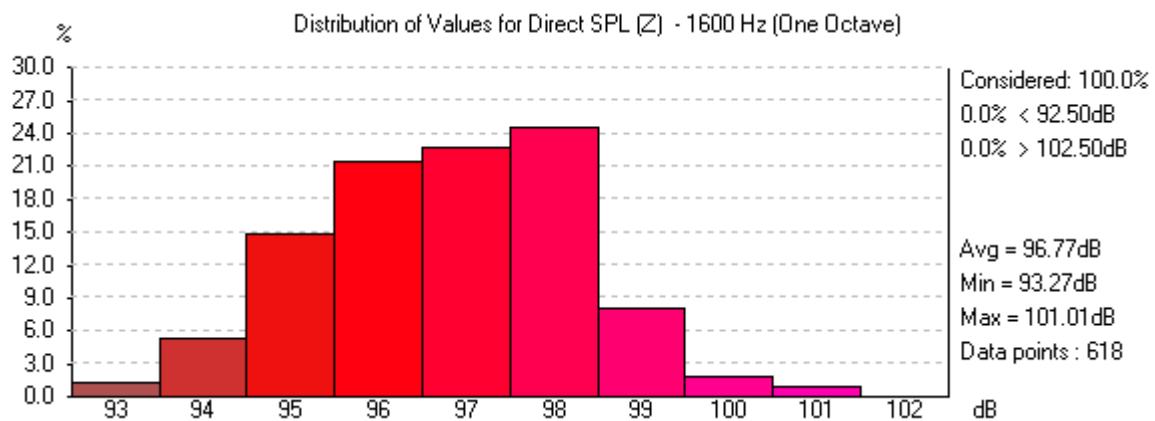


Rys. 6 - Statystyka rozkładu poziomu ciśnienia akustycznego dźwięku bezpośredniego – 1000 Hz

EASE Hall
 Used:
 Lspk: S1, S2, S12, S13, S3, S5, S7, S4, S6, S8, S10, S11, S14, S15
 Map: Direct SPL [Z]
 Freq: 1000 Hz
 (1/1 Octave Sum)
 Energy: 2 * Epot
 (1/3rd Octave)

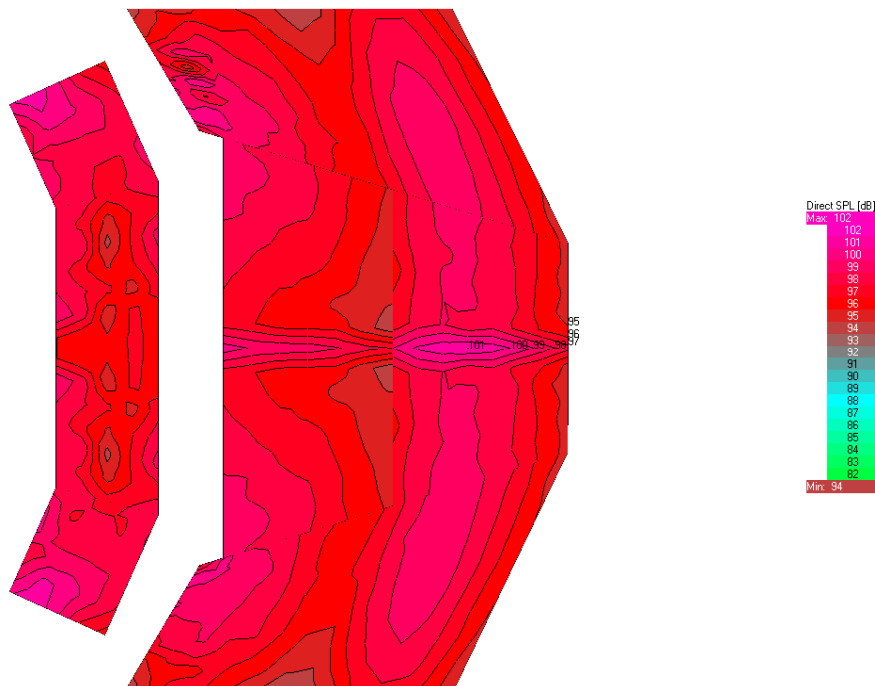


Rys. 7 - Rozkład poziomu ciśnienia akustycznego dźwięku bezpośredniego – 1000 Hz

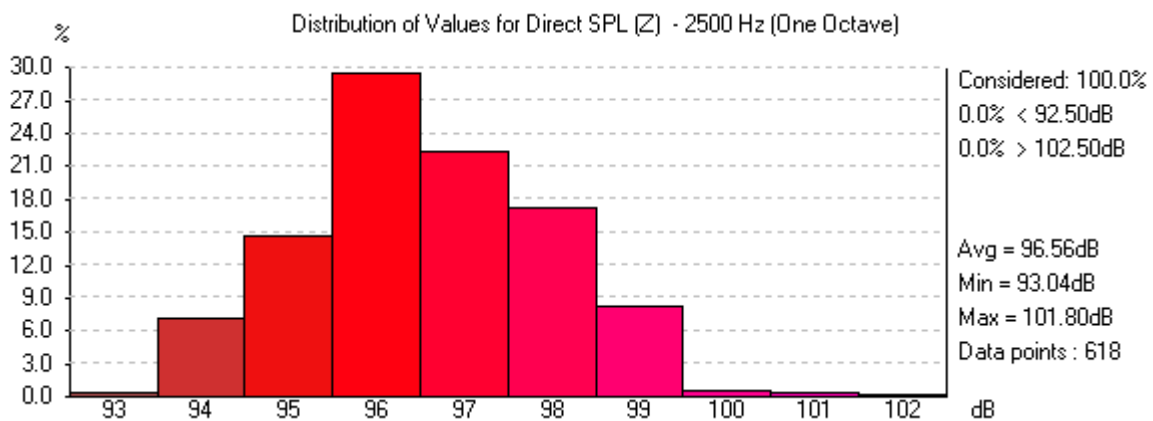


Rys. 8 - Statystyka rozkładu ciśnienia akustycznego dźwięku bezpośredniego – 1600 Hz

EASE Hall
 Used:
 Lspk: S1, S2, S12, S13, S3, S5, S7, S4, S6, S8, S10, S11, S14, S15
 Map: Direct SPL [Z]
 Freq: 1600 Hz
 (1/1 Octave Sum)
 Energy: 2 * Epot
 (1/3rd Octave)

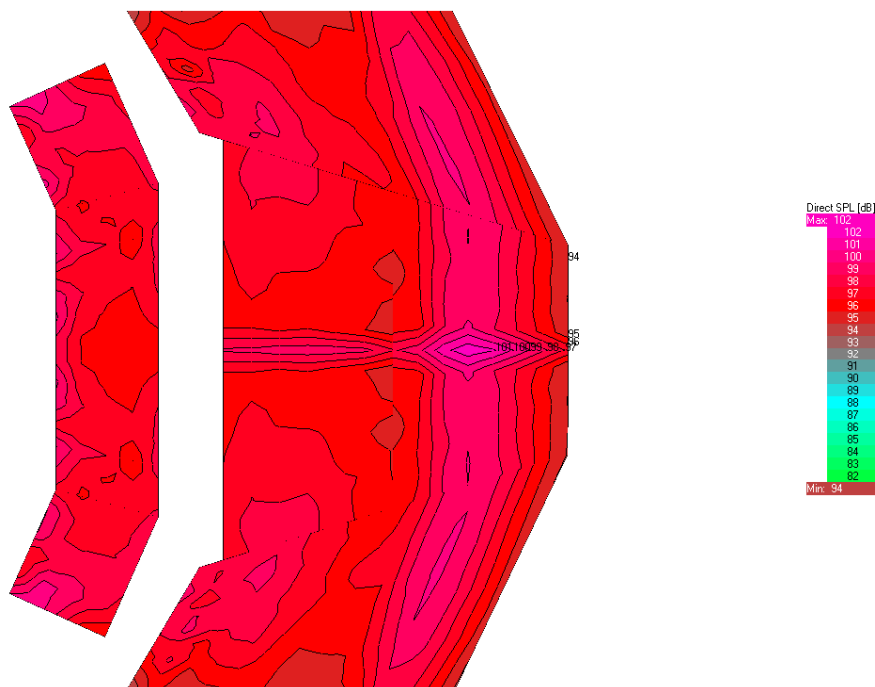


Rys. 9 - Rozkład poziomu ciśnienia akustycznego dźwięku bezpośredniego – 1600 Hz

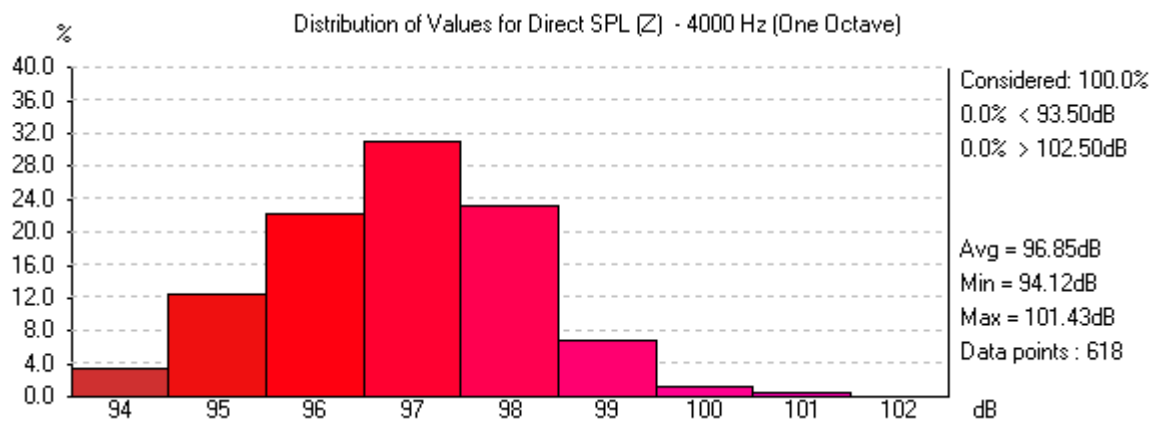


Rys. 10 - Statystyka rozkładu poziomu ciśnienia akustycznego dźwięku bezpośredniego – 2500 Hz

EASE Hall
 Used :
 Lspk: S1, S2, S12, S13, S3, S5, S7, S4, S6, S8, S10, S11, S14, S15
 Map: Direct SPL (Z)
 Freq: 2500 Hz
 (1/1 Octave Sum)
 Enegr: 2 + Epot
 (1/3rd Octave)

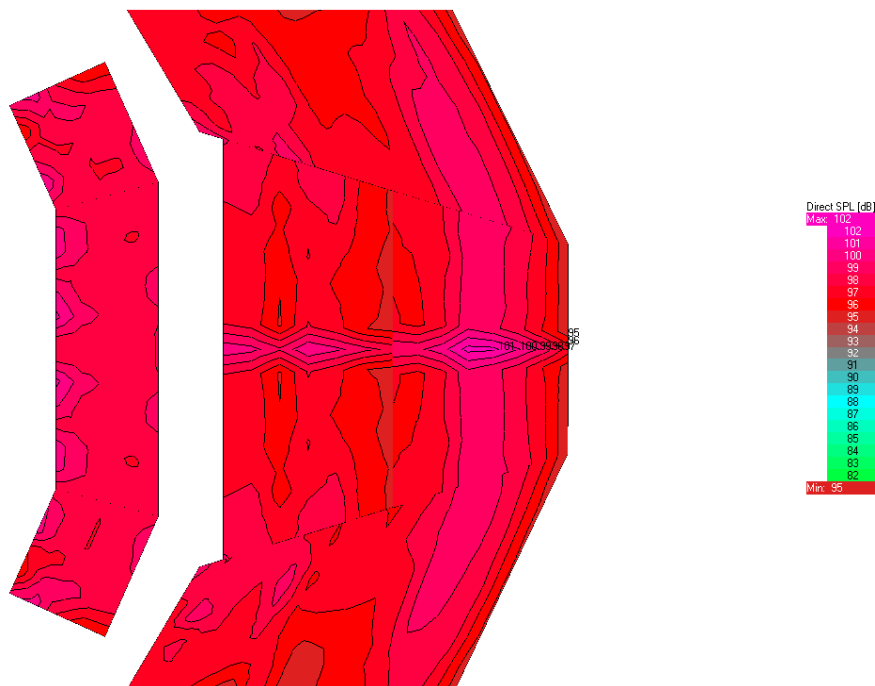


Rys. 11 - Rozkład poziomu ciśnienia akustycznego dźwięku bezpośredniego – 2500 Hz

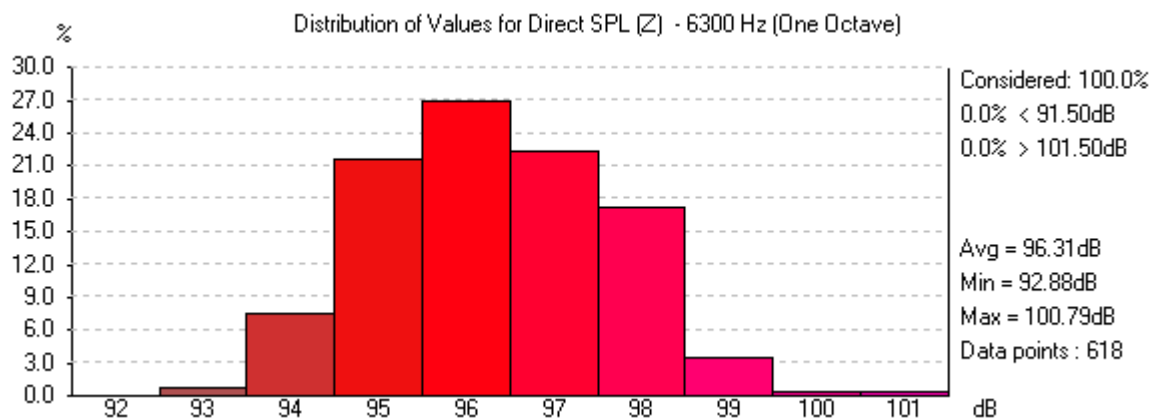


Rys. 12 - Statystyka rozkładu poziomu ciśnienia akustycznego dźwięku bezpośredniego – 4000 Hz

EASE Hall
 Used:
 Lspk: S1, S2, S12, S13, S3, S5, S7, S4, S6, S8, S10, S11, S14, S15
 Map: Direct SPL (Z)
 Freq: 4000 Hz
 (1/1 Octave Sum)
 Energy: 2 * Epot
 (1/3rd Octave)

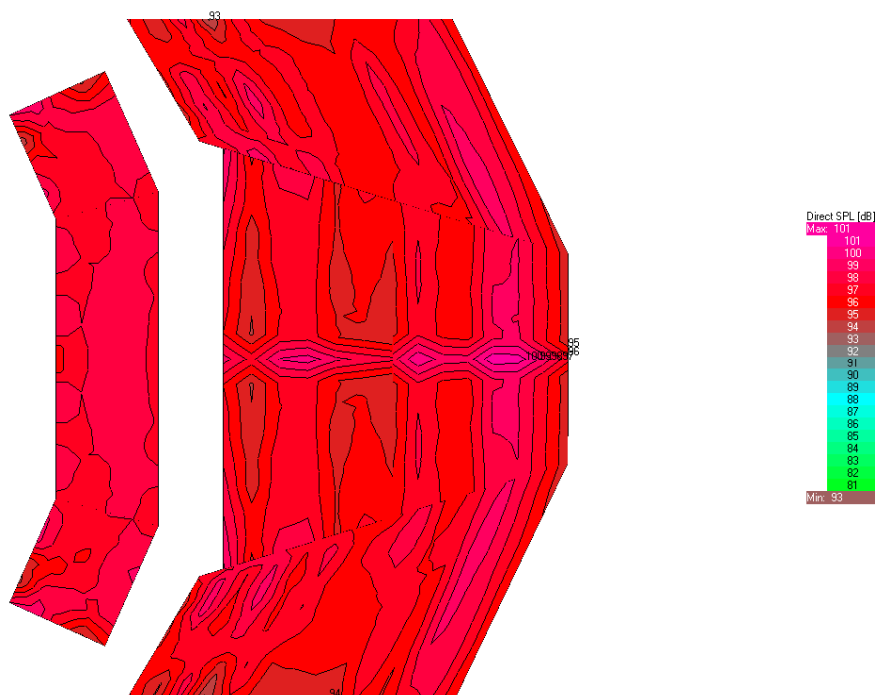


Rys. 13 - Rozkład poziomu ciśnienia akustycznego dźwięku bezpośredniego – 4000 Hz

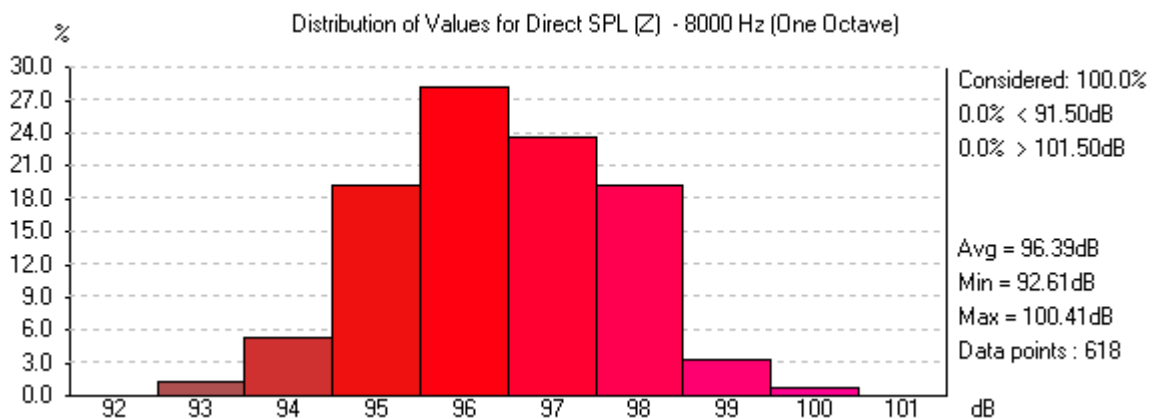


Rys. 14 - Statystyka rozkładu poziomu ciśnienia akustycznego dźwięku bezpośredniego – 6300 Hz

EASE Hall
 Used :
 Lspk: S1, S2, S12, S13, S3, S5, S7, S4, S6, S8, S10, S11, S14, S15
 Map: Direct SPL [Z]
 Freq: 6300 Hz
 (1/1 Octave Sum)
 Energy: 2* Epot
 (1/3rd Octave)

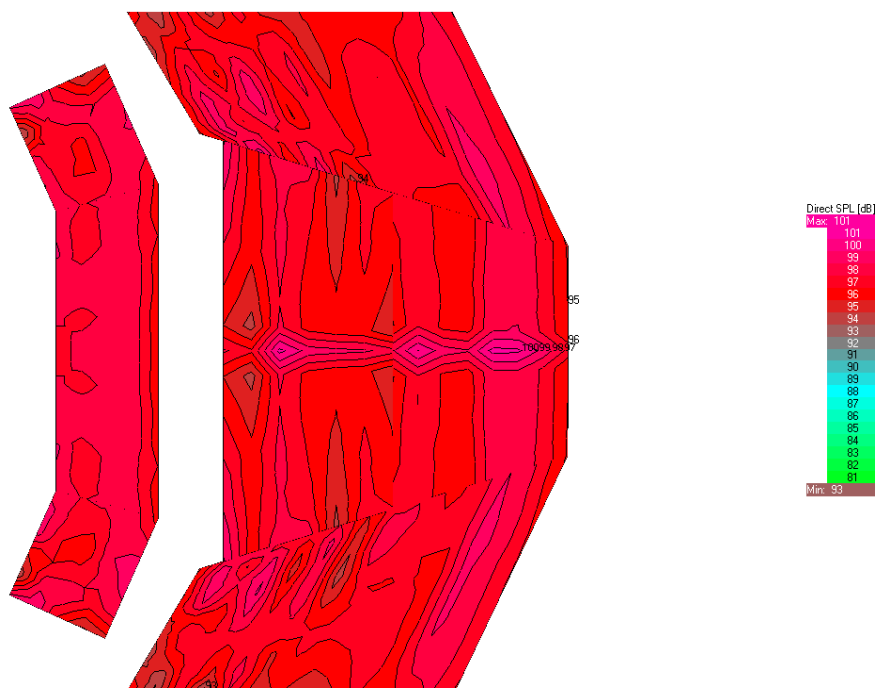


Rys. 15 - Rozkład poziomu ciśnienia akustycznego dźwięku bezpośredniego – 6300 Hz

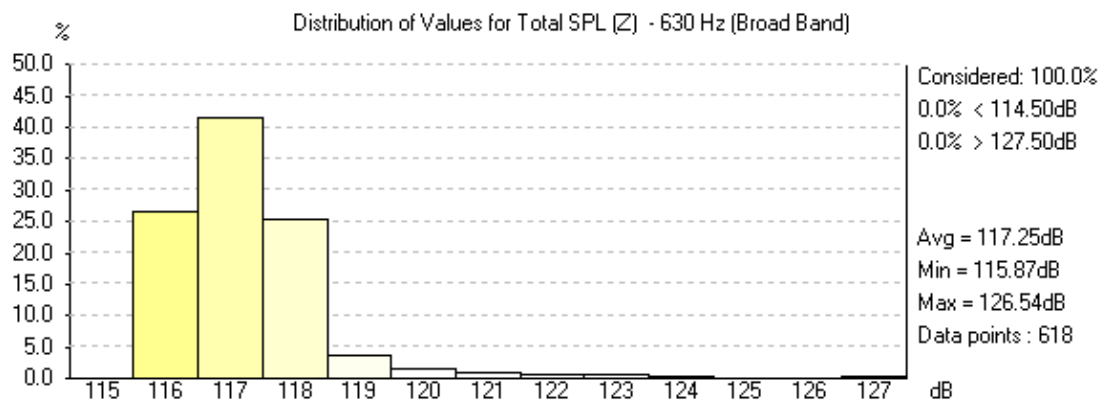


Rys. 16 - Statystyka rozkładu poziomu ciśnienia akustycznego dźwięku bezpośredniego – 8000 Hz

EASE Hall
 Used:
 Lspk: S1, S2, S12, S13, S3, S5, S7, S4, S6, S8, S10, S11, S14, S15
 Map: Direct SPL [Z]
 Freq: 8000 Hz
 [1/1 Octave Sum]
 Energy: 2+ Epot
 [1/3rd Octave]

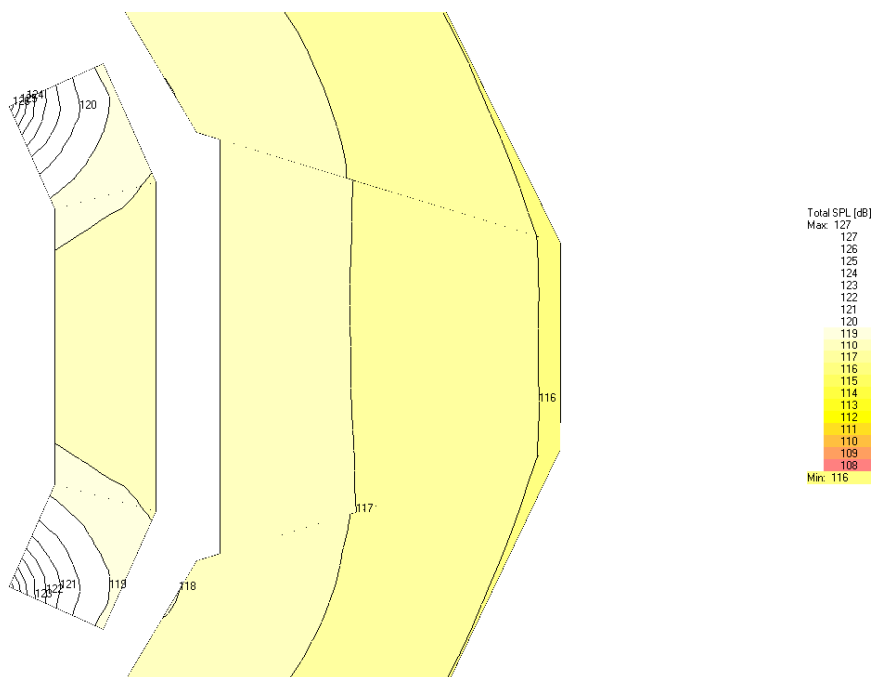


Rys. 17 - Rozkład poziomu ciśnienia akustycznego dźwięku bezpośredniego – 8000 Hz

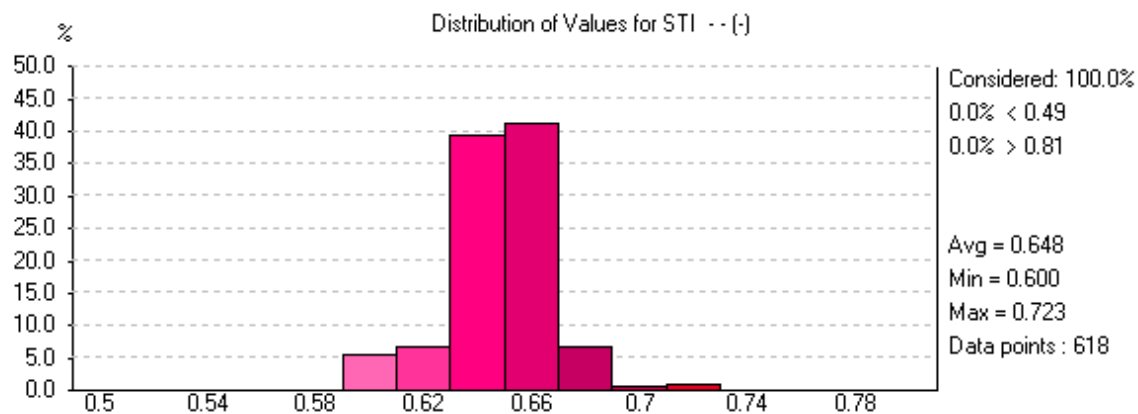


Rys. 18 – Statystyka rozkładu poziomu ciśnienia akustycznego Total SPL dla całego pasma

EASE Hall
 Used:
 Lspk: S1, S2, S12, S13, S3, S5, S7, S4, S6, S8, S10, S11, S14, S15
 Map: Total SPL (Z)
 Warning: -- Rough Approximation Only --
 Freq: 630 Hz
 (Broad Band Sum)
 Energy: 2 * Epot
 (1/3rd Octave)

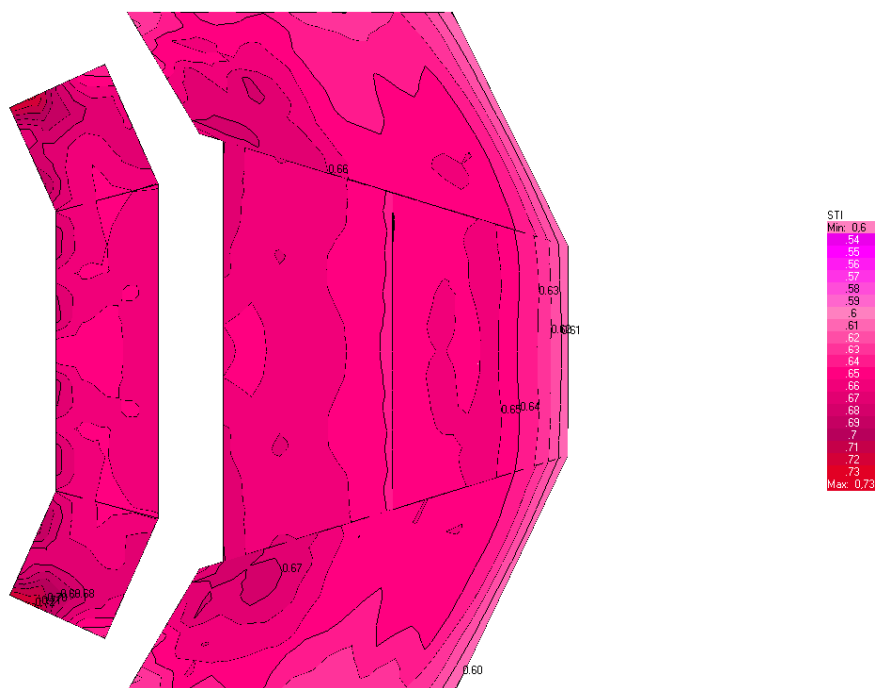


Rys. 19 – Rozkład wartości ciśnienia akustycznego Total SPL dla całego pasma



Rys. 20 – Statystyka rozkładu wartości współczynnika STI.

EASE Hall
 Used :
 Lspk: S1, S2, S12, S13, S3, S5, S7, S4, S6, S8, S10, S11, S14, S15
 Map: STI
 Warning: --- Rough Approximation Only ---
 Engr: 2* Epot
 (1/3rd Octave)



Rys.21 – Rozkład wartości współczynnika STI.

Podsumowanie

Zaprojektowany układ głośnikowy zapewnia równomierny rozkład poziomu dźwięku bezpośredniego na widowni.

Wykonane symulacje wykazały, że maksymalny poziom ciśnienia akustycznego przy znamionowej mocy dla dźwięku bezpośredniego wynosi 112 dB (+3 /- 6 dB) na 95% powierzchni widowni.

Przeanalizowano również parametr odpowiedzialny za zrozumiałość mowy na Sali. Wartość współczynnika STI (Speech Transmission Index) zawiera się pomiędzy 0.6 a 0.72 co oznacza bardzo dobrą zrozumiałość mowy na Sali.

Dane z obliczeń symulacyjnych wskazują, że projektowany system umożliwi bardzo dobre nagłośnienie imprez muzycznych i dobrą zrozumiałość przekazów słownych.

7. WYTYCZNE DLA BRANŻ

7.1 Wytyczne dla branży elektrycznej

W celu zminimalizowania ryzyka przenikania zakłóceń elektromagnetycznych do systemu elektroakustycznego od takich źródeł jak regulatory tyrystorowe systemu oświetleniowego, instalacje zasilające systemu elektroakustycznego należy wykonać wg przyjętych poniżej zasad:

- a) System elektroakustyczny należy zasilić z jednego źródła zasilania, z głównej rozdzielni z pominięciem rozdzielni pośrednich. W rozdzielni głównej należy przewidzieć możliwość wyboru fazy mającej najmniejszy poziom zakłóceń elektromagnetycznych.
- b) Nie dopuszcza się zasilania urządzeń niewchodzących w skład systemu elektroakustycznego z jego rozdzielni.
- c) Nie dopuszcza się rozdziału zasilania urządzeń elektroakustycznych między 3 fazy zasilania za wyjątkiem wzmacniaczy.
- d) Do poszczególnych rozdzielnic doprowadzić oddzielne, izolowane uziemienie technologiczne o oporności $< 1 \text{ Ohm}$.
- e) Zastosować dodatkowe połączenie wyrównawcze pomiędzy stałymi elementami systemu o przekroju nie mniejszym niż 16 mm^2 .
- f) Wyłączniki sterujące do załączania rozdzielnic powinny być wyposażone w sygnalizację stanu załączenia lub wyłączenia zasilania urządzeń.

Maksymalny pobór mocy dla urządzeń systemu elektroakustycznego - 32 kW.

Projektowane urządzenia zasilane będą z istniejącej tablicy w amplifikatorni pom. 503 oraz amplifikatorni pom. 516

Poniżej zamieszczono wykaz nowoprojektowanych obwodów zasilania.

Tablica rozdzielcza w amplifikatorni pom. 516

| L.p. | Odbiór: | Lokalizacja odbioru: | Zabezpieczenie: | Nr. Obwodu: |
|------|---------|----------------------|-----------------|-------------|
| 1. | TPF11 | amplifikatornia 516 | 16 A | Q1 |
| 2. | TPF11 | amplifikatornia 516 | 16 A | Q2 |
| 3. | TPF11 | amplifikatornia 516 | 16 A | Q3 |
| 4. | TPF11 | amplifikatornia 516 | 16 A | Q4 |
| 5. | TPMON01 | scena L | 16 A | Q5 |
| 6. | TPMON02 | scena P | 16 A | Q6 |
| 7. | TPFOH | stanowisko FOH | 16 A | Q7 |

Tablica rozdzielcza w amplifikatorni pom. 503

| L.p. | Odbiór: | Lokalizacja odbioru: | Zabezpieczenie: | Nr. Obwodu: |
|------|---------|----------------------|-----------------|-------------|
| 1. | TPAMP02 | amplifikatornia 503 | 16 A | Q1 |
| 2. | TPAMP02 | amplifikatornia 503 | 16 A | Q2 |
| 3. | TPAMP02 | amplifikatornia 503 | 16 A | Q3 |
| 4. | TPAMP02 | amplifikatornia 503 | 16 A | Q4 |
| 5. | TPAMP02 | amplifikatornia 503 | 16 A | Q5 |

7.2 Wytyczne dla branży konstrukcyjnej

Do podwieszenia gron głośnikowych należy przewidzieć wyciągarki oraz punkty mocowania zespołów napędowych wyciągarek na stropie stalowym nad widownią. Do wyciągarek należy przewidzieć zawieszane na linach sztankiety w kolorze czarnym do których zostaną podwieszane grona głośnikowe. Należy zapewnić wysokość podnoszenia gron głośnikowych do 13 m od poziomu proscenium. Waga pojedynczego grona wyniesie około 500 kg.

8. Zestawienie symboli użytych w opracowaniu

| LP. | SYMBOL | OPIS |
|------------|---------------|--|
| 1. | ADPFxx | Adapter rackowy urządzeń cyfrowej sieci dźwiękowej |
| 2. | AKMxx | Akcesoria montażowe |
| 3. | BOXxx | Moduł cyfrowej sieci dźwiękowej |
| 4. | CONxx | Koncentrator cyfrowej sieci dźwiękowej |
| 5. | DSPxx | Jednostka DSP cyfrowej sieci dźwiękowej |
| 6. | FFxx | Zestaw głośnikowy szerokopasmowy |
| 7. | FRxx | FOH rack konsoly fonicznej |
| 8. | KFxx | Konsoleta foniczna |
| 9. | LETHxx | Linia ethernetowa |
| 10. | LGMxx | Linia głośnikowa |
| 11. | LOPTxx | Linia światłowodowa |
| 12. | LRACKxx | Linia sygnałowa |
| 13. | LREZxx | Linia rezerwowa |
| 14. | LSDxx | Linia sterująca |
| 15. | LZxx | Linia zasilająca |
| 16. | MADlxx | Karta madi cyfrowej sieci dźwiękowej |
| 17. | MONxx | Zestaw głośnikowy szerokopasmowy |
| 18. | OFxx | Zestaw głośnikowy szerokopasmowy |
| 19. | RSFxx | Oprogramowanie sieci cyfrowej |
| 20. | SKRZxx | Skrzynia transportowa |
| 21. | SRxx | STAGE rack konsoly fonicznej |
| 22. | STERxx | Moduł sterowania |
| 23. | STKxx | Szafa techniczna |
| 24. | SUBxx | Zestaw głośnikowy niskotonowy |
| 25. | SWTCHxx | Przełącznik sieciowy |
| 26. | TPAK | Tabliczka przyłączeniowa |
| 27. | TPFOH | Tabliczka przyłączeniowa |
| 28. | TPFxx | Tabliczka przyłączeniowa |
| 29. | TPMxx | Tabliczka przyłączeniowa |
| 30. | TRNSxx | Pokrywa transportowa |
| 31. | WZKxx | Wózek transportowy |
| 32. | WZMxx | Wzmacniacz mocy |
| 33. | ZGxx | Zestaw głośnikowy szerokopasmowy |

9. SPIS URZĄDZEŃ

| L.p. | Symbol | Rodzaj urządzenia | Ilość | j.m. |
|---|---------------|--|-------|------|
| SYSTEM ELEKTROAKUSTYCZNY SALI WIDOWISKOWEJ | | | | |
| Urządzenia głośnikowe - system nagłośnienia frontального widowni | | | | |
| 1.1 | ZG01-ZG12 | Zestaw głośnikowy szerokopasmowy "line array" | 12 | szt. |
| 1.2 | ZG13-ZG16 | Zestaw głośnikowy szerokopasmowy "line array" | 4 | szt. |
| 1.3 | AKM01-04 | Akcesoria montażowe - rama | 4 | szt. |
| 1.4 | AKM05-06 | Akcesoria montażowe - Rota Clamp | 2 | szt. |
| 1.5 | AKM07-08 | Akcesoria montażowe do zawieszenia zestawu głośników szerokopasmowych na wyciągarkach łańcuchowych | 2 | szt. |
| 1.6 | SUB01-SUB04 | Zestaw głośnikowy niskotonowy | 4 | szt. |
| 1.7 | SUB05-SUB06 | Zestaw głośnikowy niskotonowy | 2 | szt. |
| 1.8 | OF01-OF02 | Zestaw głośnikowy szerokopasmowy "outfill" | 2 | szt. |
| 1.9 | FF01-FF06 | Zestaw głośnikowy szerokopasmowy "frontfill" | 6 | szt. |
| 1.10 | WZK01-WZK08 | Skrzynia transportowa na 2 szt. zestawów "line array" | 8 | szt. |
| 1.11 | SKRZ01-SKRZ02 | Skrzynia transportowa na 2 szt. ram montażowych | 2 | szt. |
| 1.12 | TRNS01-TRNS04 | Pokrywa transportowa na zestawy niskotonowe | 4 | szt. |
| 1.13 | TRNS05-TRNS06 | Pokrywa transportowa na zestawy niskotonowe | 2 | szt. |
| 1.14 | AKM09-AKM14 | Akcesoria montażowe do zestawu głośnikowego "frontfill" | 6 | szt. |
| 1.15 | AKM15-AKM16 | Akcesoria montażowe do zestawu głośnikowego "outfill" | 2 | szt. |
| 1.16 | SKRZ03 | Skrzynia transportowa na zestawy "outfill" | 1 | szt. |
| 1.17 | SKRZ04-SKRZ05 | Skrzynia transportowa na zestawy "frontfill" | 2 | szt. |
| Amplifikatornia system nagłośnienia frontального widowni | | | | |
| 2.1 | STK01,STK03 | Skrzynia transportowa z wyposażeniem | 2 | szt. |
| 2.2 | WZM01-WZM06 | Wzmacniacz mocy | 6 | szt. |
| Urządzenia głośnikowe - system nagłośnienia sceny | | | | |
| 3.1 | MON01-MON04 | Monitor sceniczny | 4 | szt. |
| 3.2 | AKM17-AKM20 | Akcesoria montażowe - uchwyt | 4 | szt. |
| 3.3 | MON05-MON06 | Monitor sceniczny | 2 | szt. |
| 3.4 | MON07-MON08 | Zestaw głośnikowy szerokopasmowy | 2 | szt. |
| 3.5 | MON09-MON12 | Zestaw głośnikowy szerokopasmowy | 4 | szt. |
| 3.6 | AKM21-AKM24 | Akcesoria montażowe - uchwyt | 4 | szt. |
| 3.7 | SKRZ06-SKRZ09 | Skrzynia transportowa na monitory sceniczne | 4 | szt. |
| Amplifikatornia - system nagłośnienia scen | | | | |
| 4.1 | STK05 | Skrzynia transportowa z wyposażeniem | 1 | szt. |
| 4.2 | WZM07-WZM09 | Wzmacniacz mocy | 3 | szt. |
| System konsoli fonicznej | | | | |
| 5.1 | KF01 | Konsoleta foniczna | 1 | szt. |
| 5.2 | SKRZ10 | Skrzynia na konsolę foniczną | 1 | szt. |
| 5.3 | FR01 | FOH rack konsoli fonicznej (istniejącej) | 1 | szt. |
| 5.4 | SR01 | STAGE rack konsoli fonicznej (istniejącej) | 1 | szt. |

| L.p. | Symbol | Rodzaj urządzenia | Ilość | j.m. |
|-------------------------------|-----------------|---|-------|------|
| 5.5 | SKRZ11 - SKRZ12 | Skrzynia na rack konsoly fonicznej | 2 | szt. |
| 5.6 | PLG01 | Pakiet wtyczek efektowych | 1 | szt. |
| Cyfrowa sieć dźwiękowa | | | | |
| 6.1 | STK06 | Skrzynia na elementy sieci cyfrowej | 1 | szt. |
| 6.2 | STK08 | Skrzynia na elementy sieci cyfrowej | 1 | szt. |
| 6.3 | STK07 | Stojak teletechniczny | 1 | szt. |
| 6.4 | DSP01 | Procesor DSP | 1 | szt. |
| 6.5 | CON01 | Koncentrator | 2 | szt. |
| 6.6 | PS01-PS08 | Zasilacz 48V / 150W | 6 | szt. |
| 6.7 | BOX08- BOX17 | Moduł wejść/wyjść analogowych | 10 | szt. |
| 6.8 | BOX01-BOX07 | Moduł wejść/wyjść cyfrowych | 7 | szt. |
| 6.9 | MADI01 | Karta MADI | 2 | szt. |
| 6.10 | ADPF01-ADPF09 | Adapter rack'owy 19" | 10 | szt. |
| 6.11 | BL01-BL03 | Zaślepka rack'owa | 2 | szt. |
| 6.12 | KMP01 | Laptop do zarządzania systemem sieci cyfrowej | 1 | szt. |
| 6.13 | SWTCH01 | Switch do zarządzania siecią cyfrową | 1 | szt. |
| 6.14 | RSF01 | Oprogramowanie sieci cyfrowej | 1 | szt. |

10. SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Ponieważ niniejsza dokumentacja będzie służyć dalszemu zamówieniu publicznemu na wykonanie zaprojektowanego systemu, w poniższej tabeli podano minimalne wymagania w zakresie funkcjonalności oraz parametrów technicznych i jakościowych jakim musi odpowiadać zaprojektowany system elektroakustyczny oraz jego poszczególne komponenty wraz z podaniem przykładowych urządzeń spełniających te wymagania. Dotrzymanie wyspecyfikowanych parametrów funkcjonalnych, technicznych i ilościowych dla poszczególnych urządzeń z poniższej tabeli jest konieczne, aby uzyskać zakładany efekt funkcjonalny, techniczny i artystyczny.

Dopuszcza się wykonanie zaprojektowanego systemu w oparciu o rozwiązania równoważne na zasadach określonych w Art. 36a ust. 5 oraz Art. 36a ust.6 Ustawy Prawo Budowlane pod warunkiem, iż nie będzie ono skutkowało istotnym odstępianiem od projektu budowlanego w rozumieniu Art. 36a ust1 Ustawy Prawo Budowlane.

Urządzenia równoważne muszą posiadać parametry funkcjonalne, techniczne i jakościowe nie gorsze niż podane w poniższej tabeli. Zgodnie z Art. 30 ust. 5 Ustawy Prawo Zamówień Publicznych w trakcie postępowania przetargowego Wykonawca jest zobowiązany wykazać, iż oferowane przez niego urządzenia spełniają minimalne wymagania określone przez projekt, zarówno pod względem parametrów funkcjonalnych, technicznych, jakościowych jak i ilościowych.

Wszystkie zmiany, modyfikacje w zakresie zaprojektowanych systemów muszą uzyskać pisemną akceptację autorów tego opracowania.

| L.p. | Symbol Projektowy | Opis parametrów technicznych i jakościowych |
|--|-------------------|---|
| 1.1 Urządzenia głośnikowe - system nagłośnienia frontalnego widowni | | |
| 1.1 | ZG1-ZG12 | <u>Zestaw głośnikowy szerokopasmowy</u> - konstrukcja trójdrożna, pasywna, - nie mniej niż 2 x 10" głośniki niskotonowe, 1 x 8" głośnik średniotonowy i 2 x 1,4" głośnik wysokotonowy, - maksymalny SPL (1 m, pole swobodne) nie mniejszy niż 140 dB, - moc nie mniej niż 500 W RMS / 2000 W peak 10 ms, - pasmo przenoszenia nie gorsze niż od 67 Hz do 18 kHz (-10 dB), - kąt promieniowania horyzontalnego 80°(+/-5°), - regulacja kątów w zakresie nie mniejszym niż od 0° do 10° ze skokiem co 1°, - wymiary (wys. x szer. x gł.) nie większe niż 350 mm x 700 mm x 600 mm, - waga nie większa niż 40 kg, |
| 1.2 | ZG13-ZG16 | <u>Zestaw głośnikowy szerokopasmowy "line array"</u> - konstrukcja trójdrożna, pasywna, - nie mniej niż 2 x 10" głośniki niskotonowe, 1 x 8" głośnik średniotonowy i 2 x 1,4" głośnik wysokotonowy, - maksymalny SPL (1 m, pole swobodne) nie mniejszy niż 140 dB, - moc nie mniej niż 500 W RMS / 2000 W peak 10 ms, - impedancja znamionowa 8 Ohm, - pasmo przenoszenia nie gorsze niż od 67 Hz do 18 kHz (-10 dB), - kąt promieniowania horyzontalnego 120° (+/-5°), - regulacja kątów w zakresie nie mniejszym niż od 0° do 10° ze skokiem co 1°, - wymiary (wys. x szer. x gł.) nie większe niż 350 mm x 700 mm x 600 mm - waga nie większa niż 40 kg, |
| 1.3 | AKM01- AKM04 | <u>Akcesoria montażowe - rama</u> - Rama dedykowana do podwieszenia zestawów głośnikowych szerokopasmowych ZG1-ZG16. |
| 1.4 | AKM05- AKM06 | <u>Akcesoria montażowe - przejściówka typu rota clamp</u> - Element łączący mocowany do centralnej belki ramy (AKM01-AKM02) umożliwiający poziomą regulację ustawienia grona głośnikowego, - nośność nie mniejsza niż 500kg. |
| 1.5 | AKM07- AKM08 | <u>Akcesoria montażowe do zawieszenia na wyciągarkach łańcuchowych</u> - Element łańcuchowy łączący ramę (AKM01-AKM02) z wyciągarką za pomocą szekli, - nośność nie mniejsza niż 2 tony. |
| 1.6 | SUB01-SUB04 | <u>Zestaw głośnikowy niskotonowy</u> - konstrukcja pasywna, - umożliwiająca uzyskanie kierunkowej charakterystyki kierunkowości, - nie mniej niż 1 x 18" głośnik niskotonowy, - maksymalny SPL (1 m, pole swobodne) nie mniej niż 134 dB, - moc nie mniejsza niż 800 W RMS / 3200 W peak 10 ms, - impedancja znamionowa 8 Ohm, - pasmo przenoszenia nie gorsze niż 37 Hz – 115 Hz (-10 dB), - wymiary (wys. x szer. x gł.) nie większe niż 620 mm x 700 mm x 800 mm, - waga nie większa niż 70 kg, |
| 1.7 | SUB05-SUB06 | <u>Zestaw głośników niskotonowy</u> - dwa przetworniki w jednej obudowie zasilane z jednego kanału wzmacniacza, - zbudowany z 2 x 18" głośników niskotonowych - maksymalny SPL (1 m, pole swobodne) nie mniejszy niż 139 dB, - moc głośników nie mniejsza niż 600 W RMS / 2400 W peak 10 ms, - pasmo przenoszenia nie gorsze niż od 37 Hz do 90 Hz (-10 dB), - wymiary (wys. x szer. x gł.) nie większe niż 1160 mm x 580 mm x 920 mm, - waga nie większa niż 102 kg. |
| 1.8 | OF01,OF02 | <u>Zestaw głośnikowy szerokopasmowy "outfill"</u> - konstrukcja dwudrożna, pasywna |

| | | |
|---|---------------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - nie mniej niż 2 x 8" głośnik szerokopasmowy, 1 x 1,4" głośnik wysokotonowy - konstrukcja umożliwiająca obrócenie tuby przetwornika wysokotonowego o 90 stopni - maksymalny SPL (1 m, pole swobodne) nie mniejszy niż 136 dB - moc nie mniejsza niż 400 W RMS / 1600 W peak 10 ms - pasmo przenoszenia nie gorsze niż od 60 Hz do 18 kHz (-10 dB) - kąt promieniowania horyzontalnego 80° (+/- 10°) - kąt promieniowania wertykalnego 40° (+/- 10°) - wymiary (wys. x szer. x gł.) nie większe niż 620 mm x 300 mm x 400 mm |
| 1.9 | FF01-FF06 | <p><u>Zestaw głośnikowy szerokopasmowy "frontfill"</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - konstrukcja dwudrożna, pasywna - składa się z 1 x 6,5" głośnika średnio-niskotonowego i 1 x 1" głośnika wysokotonowego z obracalną (bez użycia dodatkowych narzędzi) tubą umieszczonych współosiowo - maksymalny SPL (1 m, pole swobodne) co najmniej 123 dB, - moc nie mniejsza niż 150 W RMS / 800 W peak 10 ms - pasmo przenoszenia nie gorsze niż od 85 Hz do 20 kHz (-5 dB) - kąt promieniowania 100° x 55° lub 55° x 100° (+/-5°) - wymiary nie większe niż (wys. x szer. x gł.) 300 mm x 188 mm x 200 mm - waga nie większa niż 6 kg |
| 1.10 | WZK01-WZK08 | <p><u>Skrzynia transportowa na 2 szt. zestawów "line array"</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - skrzynia przeznaczona do transportu 2 elementów zestawu systemu „line array” - koła 100 mm |
| 1.11 | SKRZ01-SKRZ02 | <p><u>Skrzynia transportowa na 2 szt. ram montażowych</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - skrzynia transportowa przeznaczona do transportu ram montażowych - koła 100mm |
| 1.12 | TRNS01-TRNS04 | <p><u>Pokrywa transportowa na zestawy niskotonowe</u></p> <p>Drewniana pokrywa dedykowana do zestawów niskotonowych SUB01-SUB04.</p> |
| 1.13 | TRNS05-TRNS06 | <p><u>Pokrywa transportowa na zestawy niskotonowe</u></p> <p>Drewniana pokrywa dedykowana do zestawów niskotonowych SUB05-06.</p> |
| 1.14 | AKM09-AKM14 | <p><u>Akcesoria do montażu głośników "frontfill"</u></p> <p>dedykowane akcesoria do montażu urządzeń głośnikowych FF01-FF06.</p> |
| 1.15 | AKM15-AKM16 | <p><u>Akcesoria montażowe do zestawu głośnikowego "outfill"</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - dedykowane akcesoria do montażu urządzeń głośnikowych OF01-OF02 na ścianie |
| 1.16 | SKRZ03 | <p><u>Skrzynia transportowa na zestawy "outfill"</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - skrzynia na dwa urządzenia głośnikowe, - na kołach 100mm, - przeznaczona do transportu zestawu głośnikowego OF01, OF02. |
| 1.17 | SKRZ04-SKRZ05 | <p><u>Skrzynia transportowa na zestawy "frontfill"</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - skrzynia na sześć urządzeń głośnikowych , - na kołach 100mm , - przeznaczona do transportu zestawu FF01-FF06. |
| Amplifikatornia system nagłośnienia frontального widowni | | |
| 2.1 | STK01, STK03 | <p><u>Skrzynia transportowa z wyposażeniem</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - dedykowany stojak na urządzenia systemu nagłośnieniowego (WZM01 – WZM06), - wbudowany panel przyłączeniowy 1U z gniazdami XLR, - wbudowany panel przyłączeniowy 1U z gniazdami NL8, RJ45, - możliwość montażu urządzeń 19", - wyposażony w panel zasilania, - nie mniejszy niż 14U |
| 2.2 | WZM01-WZM06 | <p><u>Wzmacniacz mocy</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - nie mniej niż czterokanałowy wzmacniacz mocy klasy D, - każde wejście może zostać skrosowane na dowolne wyjście wzmacniacza, - wbudowany procesor DSP, - pasmo przenoszenia nie gorsze niż 35Hz – 20 kHz(-1 dB) - moc wyjściowa nie mniejsza niż 2600/2000W na kanał (przy obciążeniu odpowiednio 4/8 ohm) |

| | | |
|--|---------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - współczynnik tłumienia nie mniejszy niż 100 (w paśmie 20 Hz – 200 Hz, przy obciążeniu 4 ohm) - wzmacniacz wyposażony w procesor głośnikowy zawierający fabryczne presetety dedykowane do urządzeń ZG01-ZG16, SUB01-SUB06, OF01-OF02, FF01-FF06, MON01-MON12 - minimum 12 filtrów parametrycznych lub typu „notch”, - wbudowany generator szumu różowego i sygnału sinusoidalnego, - wejścia i wyjścia cyfrowe w standardzie AES/EBU, - rozdzielczość przetwarzania A/C nie mniejsza niż 24 bit, - rozdzielczość przetwarzania C/A nie mniejsza niż 24 bit, - funkcja testowania systemu i poprawności połączeń poprzez kontrolę impedancji przetwornika niskotonowego i wysokotonowego sygnałem pilota, - wyposażony w kolorowy ekran wyświetlający informacje o nastawie parametrów oraz stanie pracy urządzenia, - wysokość nie większa niż 2U, - możliwość montażu w szafie rack 19”. |
| Urządzenia głośnikowe - system nagłośnienia sceny | | |
| 3.1 | MON01-MON04 | <u>Monitor sceniczny</u> <ul style="list-style-type: none"> - konstrukcja dwudrożna, pasywna, - składa się z co najmniej 1 x 12" głośnika średnio-niskotonowego i 1 x 2" głośnika wysokotonowego umieszczonego współosiowo, - maksymalny SPL (1 m, pole swobodne) nie mniej niż 135 dB, - moc nie mniejsza niż 250 W RMS / 1200 W peak 10 ms, - pasmo przenoszenia nie gorsze niż od 65 Hz do 18 kHz (-10 dB), - kąt promieniowania 80° x 80°(+/-5°), - wymiary (wys. x szer. x gł.) nie większe niż 350 mm x 490 mm x 450 mm, - waga nie większa niż 25 kg. |
| 3.2 | AKM17 – AKM20 | <u>Akcesoria montażowe – uchwyt</u> <ul style="list-style-type: none"> - uchwyt dedykowany do zamocowania urządzeń głośnikowych MON01-MON04 na ścianach lub suficie, - możliwość precyzyjnej regulacji kąta zawieszenia urządzenia głośnikowego, - przejściówka z możliwością mocowania uchwyty do rur. |
| 3.3 | MON05-MON06 | <u>Monitor sceniczny</u> <ul style="list-style-type: none"> - konstrukcja dwudrożna, pasywna, - co najmniej 1 x 15" głośnik średnio-niskotonowy i 1 x 1,3" głośnik wysokotonowy z obracalną tubą umieszczoną współosiowo, - maksymalny SPL w trybie dwukanałowym (1 m, pole swobodne) nie mniejszy niż 140 dB, - maksymalny SPL w trybie jednokanałowym (1 m, pole swobodne) co najmniej 138 dB, - moc nie mniejsza niż 400 W RMS / 1600 W peak 10 ms, - pasmo przenoszenia 55 Hz - 17 kHz (-10 dB), - kąt promieniowania 50° x 70° lub 70° x 50° (+/-5°), - wymiary (wys. x szer. x gł.) nie większe niż 370 mm x 580 mm x 520 mm, - waga nie większa niż 20 kg. |
| 3.4 | MON07-MON08 | <u>Zestaw głośnikowy szerokopasmowy</u> <ul style="list-style-type: none"> - konstrukcja dwudrożna, pasywna - 1 x 8" głośnik średnio-niskotonowy i 1 x 1" głośnik wysokotonowy z obracalną tubą umieszczonego współosiowo, - maksymalny SPL (1 m, pole swobodne) nie mniejszy niż 127 dB, - moc 150 W RMS / 800 W peak 10 ms, - impedancja znamionowa 16 Ohm, - pasmo przenoszenia(+/-5Hz) 70 Hz - 20 kHz (-5 dB), , - kąt promieniowania 100°(+/-5°), - wymiary (wys. x szer. x gł.) nie większe niż 352 mm x 224 mm x 205 mm, - waga nie większa niż 7,4 kg. |
| 3.5 | MON09-MON12 | <u>Zestaw głośnikowy szerokopasmowy</u> <ul style="list-style-type: none"> - konstrukcja dwudrożna, pasywna, - składa się z 1 x 10" głośnika średnio-niskotonowego i 1 x 1,4" głośnika |

| | | |
|--|-------------------|--|
| | | <p>wysokotonowego z obracalną tubą,</p> <ul style="list-style-type: none"> - maksymalny SPL nie mniejszy niż (1 m, pole swobodne) 130 dB, - moc nie mniejsza niż 200 W RMS / 1200 W peak 10 ms, - impedancja nominalna nie większa niż 12 Ohm, - pasmo przenoszenia (-5 dB) 60 Hz - 18 kHz, - kąt promieniowania 75° x 50° lub 50° x 75° (+/-5°), - wymiary (wys. x szer. x gł.) nie większe niż 580 mm x 290 mm x 350 mm, - waga nie większa niż 13 kg. |
| 3.6 | AKM21- AKM24 | <p><u>Akcesoria montażowe – uchwyt</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - uchwyt do zamocowania monitorów MON11-MON12 na moście oświetleniowym, - możliwość regulacji kąta mocowania głośnika w pionie i w poziomie. |
| 3.7 | SKRZ06- SKRZ09 | <p><u>Skrzynia transportowa na monitory sceniczne</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Dedykowana skrzynia na dwa monitory sceniczne - na kołach 100mm - przeznaczona do transportu monitorów MON01-MON06. |
| Amplifikatornia system nagłośnienia sceny | | |
| 4.1 | STK05 | <p><u>Skrzynia transportowa z wyposażeniem</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Dedykowany stojak typu na urządzenia systemu nagłośnieniowego (WZM06 - WZM07) - wbudowany panel przyłączeniowy 1U z gniazdami XLR, - wbudowany panel przyłączeniowy 1U z gniazdami NL8, RJ45, - możliwość montażu urządzeń 19", - wyposażony w panel zasilania, - nie mniejszy niż 14U |
| 4.2 | WZM07- WZM09 | <p><u>Wzmacniacz mocy</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - nie mniej niż czterokanałowy wzmacniacz mocy klasy D, - każde wejście może zostać skrosowane na dowolne wyjście wzmacniacza, - wbudowany procesor DSP, - pasmo przenoszenia nie gorsze niż od 35Hz – 20 kHz (-1 dB) - moc wyjściowa nie mniejsza niż 1000/1600W na kanał (przy obciążeniu odpowiednio 4/8 ohm) - współczynnik tłumienia nie mniejszy niż 100 (w paśmie 20 Hz – 200 Hz, przy obciążeniu 4 ohm) - wzmacniacz wyposażony w procesor głośnikowy zawierający fabryczne presety dedykowane do urządzeń MON01-MON12 - minimum 12 filtrów parametrycznych lub typu „notch”, - wbudowany generator szumu różowego i sygnału sinusoidalnego, - wejścia i wyjścia cyfrowe w standardzie AES/EBU, - przetwarzanie A/C 24 bit, - przetwarzanie C/A 24 bit, - funkcja testowania systemu i poprawności połączeń poprzez kontrolę impedancji przetwornika niskotonowego i wysokotonowego sygnałem pilota, - wyposażony w kolorowy ekran wyświetlający informacje o nastawie parametrów oraz stanie pracy urządzenia, - wysokość nie większa niż 2U, - możliwość montażu w szafie rack 19". |
| System konsoli fonicznej | | |
| 5.1 | KF01 | <p><u>Konsoleta foniczna</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - konsoleta foniczna przeznaczona do realizacji dźwięku na żywo z możliwością łatwej kontroli dużej ilości sygnałów wejściowych. - co najmniej 48 wejść mikrofonowych XLR - co najmniej 16 wyjść analogowych XLR - co najmniej 8 wyjść AES - co najmniej 16 wysytek AUX - w każdym kanale wejściowym wbudowany filtr dolno i górno przepustowy, korektor barwy oraz procesor dynamiki - co najmniej 8 wysytek mono matrix z możliwością łączenia w 4 pary stereofoniczne - miernik poziomu wysterowania przy każdym kanale wejściowym |

| | | |
|-------------------------------|-------------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - co najmniej 26 zmotoryzowanych tłumików, 16 wejściowych, 8 miksu wyjściowego, 1 tłumik szybkiego dostępu do wybranego kanału oraz 1 tłumik sumy - porty: 1xGPI, 1xDVI, 1xVGA, 5xUSB2.0, 1x MIDI wejście/wyjście - możliwy wybór konfiguracji pracy na kanałach lewy-prawy centralny, bądź lewy-prawy mono - częstotliwość próbkowania nie mniejsza niż 48kHz - latencja pomiędzy wejściem a wyjściem nie większa niż 2,3ms - rozdzielczość przetwarzania do 48 bitów stałoprzecinkowo (288dB wewnętrznej dynamiki) - zakres dynamiki co najmniej 108dB - maksymalny poziom wejściowy (wejście mikrofonowe) 32dBu - zakres wzmacnienia -10dB do +60dB - EIN -126dBu (przy maksymalnym wzmacnieniu) - przetwornik A/C co najmniej 24 bitowy delta sigma - maksymalny poziom wyjściowy +24dBu - przetwornik C/A co najmniej 24 bitowy delta sigma, 128 krotne nadpróbkowanie - integracja z programem Pro Tools poprzez port FireWire do co najmniej 32 kanałów - możliwość obsługi plug-inów TDM, - wejście/wyjście sterownia zegarem (BNC) - sterowanie i zarządzanie urządzeniem ze zdalnego komputera przewodowo lub bezprzewodowo - możliwość podłączenia dwóch zewnętrznych modułów wejść wyjść poprzez protokół AVB, - możliwość podłączenia redundantnej linii do komunikacji z zewnętrznym modułem wejść/wyjść |
| 5.2 | SKRZ10 | <u>Skrzynia na konsolę foniczną</u> - Skrzynia na kołach 100mm z okuciami dedykowana do konsoly fonicznej KF01 |
| 5.3 | FR01 | <u>FOH rack konsoly fonicznej (istniejącej)</u> - co najmniej 8 wejść analogowych 1/4 TRS, maksymalny poziom +24 dBu - co najmniej 8 wyjść analogowych 1/4 TRS - wzmacnienie od -2 dBu do -32 dBu, - częstotliwość próbkowania 48 kHz, - impedancja wejściowa 20K Ω , - co najmniej 2 porty USB, - możliwość montażu w szafie rack 19" - współpraca ze sterownikiem Avid Profile |
| 5.4 | SR01 | <u>STAGE rack konsoly fonicznej (istniejącej)</u> - co najmniej 48 wejść mikrofonowych XLR - co najmniej 32 wyjścia liniowe XLR - zasilanie Phantom 48V - tłumik 20 dB - wzmacnienie sygnału wejściowego +10 dB do 60 dB - impedancja wejściowa - przy włączonym tłumiku 10 dB 10K Ω , przy wyłączonym tłumiku 4k Ω - maksymalny poziom wejściowy +34dBu - maksymalny poziom wyjściowy +24dBu - możliwość montażu w szafie rack 19" - współpraca ze sterownikiem Avid Profile |
| 5.5 | SKRZ11- SKRZ12 | <u>Skrzynia na rack konsoly fonicznej</u> - skrzynia na kołach 100mm z okuciami dedykowana do rack'a FR01 konsoly fonicznej |
| 5.6 | PLG01 | <u>Pakiet wtyczek efektowych</u> - kompatybilne z Avid TDM i Avid Venue - zawierający podstawowe procesory – kompresory wielopasmowe, korektory częstotliwościowe, pogłósy w tym C1 Parametric Compander, C4 MultiBand, DeEsser, Q10 Paragraphic Equalizer, TrueVerb, UltraPitch, |
| Cyfrowa sieć dźwiękowa | | |
| 6.1 | STK06 | <u>Skrzynia na elementy sieci cyfrowej</u> - Mobilna skrzynia z uchwytem rack'owymi na kołach 100mm dedykowana do |

| | | |
|-----|-----------------|--|
| | | <p>wzmacniacza mocy WZM08</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wysokość 4U - Wyposażona w panel przyłączeniowy z wyprowadzonymi wejściami, wyjściami i zasilaniem urządzenia BOX01 |
| 6.2 | STK08 | <p><u>Skrzynia na elementy sieci cyfrowej</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mobilna skrzynia z uchwytami rack'owymi na kołach 100mm dedykowana do wzmacniacza mocy WZM08 - Wysokość 6U - Wyposażona w panel przyłączeniowy z wyprowadzonymi wejściami, wyjściami i zasilaniem urządzeń BOX13-17 i CON02 |
| | STK07 | <p><u>Stojak teletechniczny</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - uniwersalna szafa teletechniczna metalowa o wymiarach 600x800 o wysokości 42U przeznaczona do stosowania wewnątrz pomieszczeń z cokołem, przepustem szczotkowym, oraz panelem dystrybucji napięć |
| 6.3 | DSP01 | <p><u>Procesor DSP</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - moduł DSP - nie mniej niż 12 portów APC - nie mniej niż jeden interfejs Ethernet - wewnętrzna częstotliwość próbkowania 44.1 kHz i 48 kHz - pobór mocy 15W - wysokość nie większa niż 1U - szerokość nie większa niż 1/2 19" - równoczesna transmisja 48 kanałów wejściowych i 48 kanałów wyjściowych na jeden port plus przesył danych kontrolnych oparty o 10MBit/s transmisję w protokole IP. |
| 6.4 | CON01, CON02 | <p><u>Koncentrator</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - nie mniej niż 12 portów APC - nie mniej niż 2 porty Gigabit Audio - waga nie większa niż 0,6 kg - wysokość 1U - szerokość 1/2 19" - co najmniej jeden slot MAD1 - zużycie mocy nie większe niż 10W - 2 gniazda zasilania 48V |
| 6.5 | PS01-PS06 | <p><u>Zasilacz 48V / 150W</u></p> <p>Zasilacz dedykowany do urządzeń DSP01 i CON01</p> |
| 6.6 | BOX08- BOX17 | <p><u>Moduł wejść/wyjść analogowych</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - nie mniej niż 4 analogowe wejścia liniowe - nie mniej niż 4 analogowe wyjścia liniowe - wysokość nie większa niż 1U - szerokość nie większa niż 1/2 19" - pobór mocy 4.2W <p>Przetwornik analogowo-cyfrowy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - maksymalny poziom wejściowy nie mniejszy niż 18 dBu - impedancja wejściowa 15 kOhm - pasmo przenoszenia nie mniej niż 20 Hz – 20 kHz - przesłuchy międzykanałowe nie większe niż -100 dB - zakres dynamiki >111 dB (A-ważone) - stosunek sygnał – szum nie mniejszy niż 109dB - co najmniej 24-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy typu sigma-delta <p>Przetwornik cyfrowo-analogowy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - impedancja wyjściowa 25 Ohm - pasmo przenoszenia nie mniej niż 20 Hz – 20 kHz - zakres dynamiki nie mniejszy niż 109dB - co najmniej 24-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy typu sigma-delta |
| 6.7 | BOX01- BOX07 | <p><u>Moduł wejść/wyjść cyfrowych</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - nie mniej niż 4 wejścia AES3/EBU/SPDIF, - nie mniej niż 4 wyjścia AES3/EBU/SPDIF, <p>Wejścia cyfrowe:</p> |

| | | |
|------|----------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> - impedancja wejściowa co najmniej 110 Ohm (AES3/EBU) lub co najmniej 75 Ohm (S/PDIF) - czułość wejściowa większa niż 200mV - zakres częstotliwości próbkowania nie mniejszy niż 28kHz-195kHz - zakres dynamiki nie mniejszy niż 144 dB - praca w standardzie AES3/EBU oraz SPDIF <p>Wyjścia cyfrowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - impedancja wyjściowa 110 Ohm - zakres dynamiki nie mniejszy niż 144 dB |
| 6.8 | MADI01, MADI02 | <p><u>Karta MADI</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - nie mniej niż 56 kanałów wejściowych - nie mniej niż 56 kanałów wyjściowych - nie mniej niż jedno złącze SC duplex - Zużycie mocy nie większe niż 2W |
| 6.9 | ADPF01-ADPF10 | <p><u>Adapter rack'owy 19"</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - adapter rackowy na dwa urządzenia 1/2 19" - brak wentylatorów i twardych dysków wewnątrz ramy – cicha praca urządzenia. - waga nie większa niż 0,2 kg |
| 6.10 | BL01-BL02 | <p><u>Zaślepka rack'owa</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - panel blank - rozmiar 1/2 19" |
| 6.11 | KMP01 | <p><u>Laptop do zarządzania systemem sieci cyfrowej</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - procesor trzeciej generacji Intel® Core™ i7-3517U - dysk nie gorszy niż dysk twardy do 500 GB5 SATA (5400 obr./min) - co najmniej jedno gniazdo VGA, HDMI oraz LAN RJ-45, - nie mniej niż dwa gniazda USB 3.0 - czytnik kart pamięci 8 w 1 - zasilacz nie więcej niż 65 W |
| 6.12 | SWTCH01 | <p><u>Switch do zarządzania siecią cyfrową</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - przepustowość min. 48Gb/s - tablica adresów MAC nie mniej niż 8192 adresów - szybkość przekierowań pakietów nie mniejsza niż 35,7Mp/s - obsługa standardów i protokołów: IEEE 802.3i,IEEE 802.3u,IEEE 802.3ab,IEEE802.3z,IEEE 802.3ad, IEEE 802.3x,IEEE 802.1d,IEEE 802.1s,IEEE 802.1w,IEEE 802.1q, IEEE 802.1x,IEEE 802.1p - nie mniej niż 16 portów RJ45 10/100/1000Mb/s - automatyczna negocjacja szybkości połączeń i automatyczne krosowanie (Auto-MDI/MDIX) - co najmniej 4 porty Combo SFP 100/1000Mb/s* - co najmniej 1 port konsoli - okablowanie sieciowe realizowane za pomocą 10BASE-T: Kabel UTP kat. 3, 4 lub 5 (do 100m), 100BASE-TX/1000Base-T: Kabel UTP kat. 5, 5e lub wyższy do 100m, 100BASE-FX:MMF,SMF, 1000BASE-X: MMF, SMF, - zasilanie 100~240VAC, 50/60Hz - zarządzanie poprzez interfejs przeglądarki internetowej GUI, interfejs linii poleceń CLI, SNMP v1/v2c/v3, zgodne z publicznymi i prywatnymi bibliotekami, klient DHCP/BOOTP, DHCP Snooping, DHCP Option82, Monitorowanie CPU, Port Mirroring, Synchronizacja czasu SNTP, Zintegrowany protokół NDP/NTDP, Diagnostyka: test VCT, Logi systemu, publiczne biblioteki MIB |
| 6.13 | RSF01 | <p><u>Oprogramowanie sieci cyfrowej</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Oprogramowanie systemu cyfrowej sieci dźwiękowej - Wewnętrzne przetwarzanie co najmniej 1856 x 2156 kanałów audio - Możliwość krosowania sygnałów i wywołania dowolnych sygnałów audio, - Możliwość zapisania grupy przełączeń do pamięci a następnie przywoływania ich z pamięci, - Możliwość zapisania oraz przywołania stanów wszystkich punktów krosowniczych a także zabezpieczenia punktów krosowniczych przed przypadkowym przełączeniem - Możliwość wizualizacji połączeń za pomocą matrycy |

11. SPIS TRAS KABLOWYCH:

| L.P. | OZNACZENIE PRZYŁĄCZA | LOKALIZACJA | TYP ZŁĄCZA | OZNACZENIE LINII | RODZAJ LINII | RODZAJ PRZEWODU | TYP ZŁĄCZA | OZNACZENIE PRZYŁĄCZA | LOKALIZACJA |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------------|------------|------------------|------------------|-----------------|------------|----------------------|------------------------------|
| NAGŁOSNIENIE FRONTALNE | | | | | | | | | |
| 1.1 | TPF11 | amplifikatornia (pom. 516) | 1 x NL8 | LGM01 | Linia głośnikowa | 1 x CLS840 | 1 x NL8 | TPF01 | grono lewe |
| 1.2 | TPF11 | amplifikatornia (pom. 516) | 1 x NL8 | LGM02 | Linia głośnikowa | 1 x CLS840 | 1 x NL8 | TPF01 | grono lewe |
| 1.3 | TPF11 | amplifikatornia (pom. 516) | 1 x NL4 | LGM03 | Linia głośnikowa | 1 x CLS240 | 1 x NL4 | TPF01 | grono lewe sub |
| 1.4 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 1 x NL8 | LGM04 | Linia głośnikowa | 1 x CLS840 | 1 x NL8 | TPF02 | grono prawe |
| 1.5 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 1 x NL8 | LGM05 | Linia głośnikowa | 1 x CLS840 | 1 x NL8 | TPF02 | grono prawe |
| 1.6 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 1 x NL4 | LGM06 | Linia głośnikowa | 1 x CLS240 | 1 x NL4 | TPF02 | grono prawe sub |
| 1.7 | TPF11 | amplifikatornia (pom. 516) | 1 x NL4 | LGM07 | Linia głośnikowa | 1 x CLS240 | 2 x NL4 | TPF03 | outfil i SUB lewy |
| 1.8 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 1 x NL4 | LGM08 | Linia głośnikowa | 1 x CLS240 | 2 x NL4 | TPF04 | outfil i SUB prawy |
| 1.9 | TPF11 | amplifikatornia (pom. 516) | 1 x NL4 | LGM09 | Linia głośnikowa | 1 x CLS840 | 3 x NL4 | TPF05-TPF07 | frontfill |
| 1.10 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 1 x NL4 | LGM10 | Linia głośnikowa | 1 x CLS840 | 3 x NL4 | TPF08-TPF10 | frontfill |
| 1.11 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 1 x RJ45 | LS01 | Linia sterująca | 1 x FTP cat 5 | 1 x RJ45 | TPF11 | amplifikatornia (pom. 516) |
| 1.12 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 1 x RJ45 | LS02 | Linia sterująca | 1 x FTP cat 5 | 1 x RJ45 | TPF11 | amplifikatornia (pom. 516) |
| 1.13 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 1 x RJ45 | LS03 | Linia sterująca | 1 x FTP cat 5 | 1 x RJ45 | TPF11 | amplifikatornia (pom. 516) |
| 1.14 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 1 x RJ45 | LS04 | Linia sterująca | 1 x FTP cat 5 | 1 x RJ45 | TPM01 | stanowisko monitorowca lewa |
| 1.14 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 1 x RJ45 | LS05 | Linia sterująca | 1 x FTP cat 5 | 1 x RJ45 | TPM01 | stanowisko monitorowca lewa |
| 1.14 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 1 x RJ45 | LS06 | Linia sterująca | 1 x FTP cat 5 | 1 x RJ45 | TPM01 | stanowisko monitorowca lewa |
| 1.15 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 1 x RJ45 | LS07 | Linia sterująca | 1 x FTP cat 5 | 1 x RJ45 | TPM02 | stanowisko monitorowca prawa |
| 1.15 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 1 x RJ45 | LS08 | Linia sterująca | 1 x FTP cat 5 | 1 x RJ45 | TPM02 | stanowisko monitorowca prawa |
| 1.15 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 1 x RJ45 | LS09 | Linia sterująca | 1 x FTP cat 5 | 1 x RJ45 | TPM02 | stanowisko monitorowca prawa |
| SYSTEM KONSOLETY FONICZNEJ | | | | | | | | | |
| 2.1 | TPFOH | stanowisko FOH | 4 x BNC | LRACK01 | Linia sygnałowa | 4 x RG59 | 4 x BNC | TPM01 | stanowisko monitorowca |

| L.P. | OZNACZENIE PRZYŁĄCZA | LOKALIZACJA | TYP ZŁĄCZA | OZNACZENIE LINII | RODZAJ LINII | RODZAJ PRZEWODU | TYP ZŁĄCZA | OZNACZENIE PRZYŁĄCZA | LOKALIZACJA |
|------------------------------------|----------------------|----------------------------|------------|------------------|-------------------|-----------------|------------|----------------------|------------------------------|
| 2.2 | TPFOH | stanowisko FOH | 4 x BNC | LRACK02 | Linia sygnałowa | 4 x RG59 | 4 x BNC | TPM02 | stanowisko monitorowca |
| SYSTEM CYFROWEJ SIECI AUDIO | | | | | | | | | |
| 3.1 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 2 x LC | LOPT01 | Linia sterująca | | 2 x LC | TPFOH | stanowisko FOH |
| 3.2 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 2 x LC | LOPT02 | Linia sterująca | | 2 x LC | TPM01 | stanowisko monitorowca |
| 3.3 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 2 x LC | LOPT03 | Linia sterująca | | 2 x LC | TPAK | reżysernia |
| 3.4 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 2 x LC | LOPT04 | Linia sterująca | | 2 x LC | TPM02 | stanowisko monitorowca |
| 3.5 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 1 x RJ45 | LSD01 | Linia sterująca | UTP cat 6 | 1 x RJ45 | TPF11 | amplifikatornia (pom. 516) |
| ZASILANIE | | | | | | | | | |
| 4.1 | rozdzielnia | amplifikatornia (pom. 516) | | LZ01 | Linia zasilająca | YDY 3x4 | | TPFOH | stanowisko monitorowca |
| 4.2 | rozdzielnia | amplifikatornia (pom. 516) | | LZ02 | Linia zasilająca | YDY 3x4 | | TPM01 | stanowisko monitorowca lewa |
| 4.3 | rozdzielnia | amplifikatornia (pom. 516) | | LZ03 | Linia zasilająca | YDY 3x4 | | TPM02 | stanowisko monitorowca prawa |
| 4.4 | rozdzielnia | amplifikatornia (pom. 516) | | LZ04 | Linia zasilająca | YDY 3x4 | | TPF11 | amplifikatornia (pom. 516) |
| 4.5 | rozdzielnia | amplifikatornia (pom. 516) | | LZ05 | Linia zasilająca | YDY 3x4 | | TPF11 | amplifikatornia (pom. 516) |
| 4.6 | rozdzielnia | amplifikatornia (pom. 516) | | LZ06 | Linia zasilająca | YDY 3x4 | | TPF11 | amplifikatornia (pom. 516) |
| 4.7 | rozdzielnia | amplifikatornia (pom. 503) | | LZ07 | Linia zasilająca | YDY 3x4 | | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) |
| 4.8 | rozdzielnia | amplifikatornia (pom. 503) | | LZ08 | Linia zasilająca | YDY 3x4 | | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) |
| 4.9 | rozdzielnia | amplifikatornia (pom. 503) | | LZ09 | Linia zasilająca | YDY 3x4 | | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) |
| 4.10 | rozdzielnia | amplifikatornia (pom. 503) | | LZ10 | Linia zasilająca | YDY 3x4 | | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) |
| 4.11 | rozdzielnia | amplifikatornia (pom. 503) | | LZ11 | Linia zasilająca | YDY 3x4 | | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) |
| LINIE REZERWOWE | | | | | | | | | |
| 5.1 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 1 x RJ45 | LETH01 | Linia ethernetowa | 1 x FTP cat 5 | 1 x RJ45 | TPF11 | amplifikatornia (pom. 516) |
| 5.2 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 1 x RJ45 | LETH02 | Linia ethernetowa | 1 x FTP cat 5 | 1 x RJ45 | TPM01 | stanowisko monitorowca |
| 5.3 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 1 x RJ45 | LETH03 | Linia ethernetowa | 1 x FTP cat 5 | 1 x RJ45 | TPAK | reżysernia akustyka |
| 5.4 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 1 x RJ45 | LETH04 | Linia ethernetowa | 1 x FTP cat 5 | 1 x RJ45 | TPFOH | stanowisko FOH |

| L.P. | OZNACZENIE PRZYŁĄCZA | LOKALIZACJA | TYP ZŁĄCZA | OZNACZENIE LINII | RODZAJ LINII | RODZAJ PRZEWODU | TYP ZŁĄCZA | OZNACZENIE PRZYŁĄCZA | LOKALIZACJA |
|------|----------------------|----------------------------|------------|------------------|-------------------|-----------------|------------|----------------------|----------------------------|
| 5.5 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 1 x RJ45 | LETH05 | Linia ethernetowa | 1 x FTP cat 5 | 1 x RJ45 | TPM02 | stanowisko monitorowca |
| 5.6 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 1 x RJ45 | LREZ01 | Linia rezerwowa | 1 x FTP cat 5 | 1 x RJ45 | TPF11 | amplifikatornia (pom. 516) |
| 5.7 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 1 x RJ45 | LREZ02 | Linia rezerwowa | 1 x FTP cat 5 | 1 x RJ45 | TPM01 | stanowisko monitorowca |
| 5.8 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 1 x RJ45 | LREZ03 | Linia rezerwowa | 1 x FTP cat 5 | 1 x RJ45 | TPAK | reżysernia akustyka |
| 5.9 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 1 x RJ45 | LREZ04 | Linia rezerwowa | 1 x FTP cat 5 | 1 x RJ45 | TPFOH | stanowisko FOH |
| 5.10 | STK07 | amplifikatornia (pom. 503) | 1 x RJ45 | LREZ05 | Linia rezerwowa | 1 x FTP cat 5 | 1 x RJ45 | TPM02 | stanowisko monitorowca |

12. SPIS RYSUNKÓW:

- a) Rys. 1 - Schemat blokowy systemu nagłośnienia i dźwiękowej sieci cyfrowej
- b) Rys. 2 - Rzut poziom 3
- c) Rys. 3 - Rzut poziom 5
- d) Rys. 4 - Rzut poziom 7 - amplifikatornia nad proscenium