

CZĘŚĆ 2

OPZ SYSTEM ELEKTROAKUSTYCZNY DLA SALI WIDOWISKOWEJ

Słownik pojęć technicznych:

8P8C – Standard złącza kablowego stosowanego w sieciach Ethernet
AAX - określenie formatu dla wtyczek programowych
AD/DA – Przetwornik analogowo-cyfrowy i cyfrowo-analogowy
AES/EBU – Cyfrowy standard sygnałów audio
All Pass – Filtr wszechprzepustowy
AVB MILAN – Cyfrowa sieć audio oparta na strukturze Ethernetowej
Bit – Jednostka logiczna
Biamp – rodzaj dwuobwodowego zasilania kolumny głośnikowej
CAT6 – Standard okablowania używany w transmisjach sieci Ethernet
CEE – Określenie standardu dla złączy elektrycznych
CREST FACTOR – Współczynnik wypełnienia
DANTE – Cyfrowa sieć audio oparta na strukturze Ethernetowej
DAW – Cyfrowa stacja robocza obróbki sygnałów audio zainstalowana w komputerze
dBu – Skala wartości skutecznej napięcia
DCA / VCA – Grupa sterująca
DSP – Cyfrowy procesor przetwarzania sygnałów
DUPLEX – Standardowe określenie podwójnego złącza
EQ – Equalizer – korektor częstotliwości
Ethercon – nazwa rodzaju złącza sieci informatycznych
FIR – określenie filtra o skończonej odpowiedzi impulsowej
FLASH – Typ pamięci przechowywania danych
Flightcase – Standard wykonania skrzyń transportowych
FOH – Pozycja pracy reżysera dźwięku na widowni
FPS – oznaczenie ilości klatek na sekundę
Frontfill – określenie lokalizacji dla zestawów głośnikowych nagłaśniających miejsca blisko sceny
GEQ – Graficzny equalizer
GPI – Interfejs wejścia i wyjścia ogólnego przeznaczenia umożliwiającego wywoływanie funkcji w jednym urządzeniu za pomocą drugiego
Heavy Duty – określenie klasy wytrzymałości udarowo-mechanicznej
HMA – Rodzaj złącza światłowodowego
HPF – Filtr górnoprzepustowy
Hz – Jednostka częstotliwości
I/O – Moduł wejściowy oraz wyjściowy
IIR – określenie filtra o nieskończonej odpowiedzi impulsowej
LAN – Lokalna sieć komputerowa
LC, SC, ST, E2000 – Standardy złącz światłowodowych
Line-Array – określenie technologii zestawów głośnikowych
LR – określenie kanałów lewego i prawego
LCR – określenie kanałów lewego, centralnego i prawego
LPF – Filtr dolnoprzepustowy
LTC – Linear Time Code – kod czasowy
macOS / OSX – System operacyjny dla komputerów Apple
MIDI – Standard cyfrowego interfejsu instrumentów muzycznych
MON – Pozycja pracy reżysera dźwięku na scenie
MPC – MIDI Program Change – rodzaj komunikatu MIDI

MTC – MIDI Time Code – kod czasowy w formacie MIDI
ms - milisekunda
MUTE – Wyłączenie sygnału
Ohm – jednostka określająca rezystancję
OM 3 – Rodzaj przewodów światłowodowych użytych do transmisji sygnałów audio i pomocniczych sygnałów sterujących
PAN – Panorama
Peak – określenie poziomu sygnału szczytowego
PLUGIN – Wtyczka programowa
PoE – Możliwość zasilania urządzeń za pomocą okablowania strukturalnego typu skrętka z jednoczesną transmisją danych za pomocą tego samego kabla
Powercon True – rodzaj złącza zasilającego
PRESET – Zestaw ustawień zapisanych w postaci pliku
PROSHOW – Nazwa własna zestawu licencji
Rack 19" – Standard szerokości dla profesjonalnych urządzeń, 19" = 48,26 cm
RING – „Koło” rodzaj topologii sieciowej w której każde urządzenie jest połączone z następnym i poprzednim
SFP – określenie dla urządzenia nadawczo-odbiorczego połączenia światłowodowego
SMPTE – Format kodu czasowego
SNAPSHOT / CUE – Zapisany zestaw ustawień
SOUNDGRID – Cyfrowa sieć audio oparta na strukturze Ethernet
SOLO – Funkcja odsłuchu indywidualnego
Speakon – rodzaj złącza głośnikowego
STAR – „Gwiazda” rodzaj topologii sieciowej w której urządzenia połączone są za pomocą urządzenia centralnego
Stage Rack – Zestaw przyłączy mikrofonowo-liniowych oraz wyjść liniowych , wyposażony w interfejs optyczny, stosowany na scenie oraz w orkiestrze
SUPERRACK – nazwa oprogramowania sterującego w sieci SOUNDGRID
SURROUND – określenie formatu dźwięku przestrzennego
Thunderbolt – format złącza komputerowego do transmisji danych
U – 4,445 cm (oznaczenie wysokości urządzeń montowanych w szkieletach typu rack)
VIRTUAL SOUNDCHECK – Wirtualna próba dźwięku
Veam – rodzaj przyłącza wielopinowego
Wedge – określenie rodzaju obudowy dla odsłuchowego monitora scenicznego
Wordclock – złącze dla zewnętrznego globalnego zegara synchronizacyjnego
VST – określenie formatu dla wtyczek programowych
XLR – Standard złącza audio

Opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest dostawa, montaż, konfiguracja oraz uruchomienie systemu elektroakustycznego widowni oraz sceny na potrzeby Sali Widowiskowej Państwowego Zespołu Ludowego Pieśni i Tańca „Mazowsze”. Wykonawca zobowiązany jest wykonać kompletny system nagłośnieniowy oraz wykonać kompletną instalację w celu spełnienia n/w parametrów technicznych i funkcji oferowanego systemu. W zakres zamówienia wchodzi również system techniki scenicznej (mostu głośnikowego) oraz roboty adaptacyjne polegające na demontażu,

przebudowie oraz ponownym montażu sufitowych ekranów akustycznych. W tym celu Wykonawca dostarczy komplet urządzeń w ilościach nie mniejszych niż wskazane poniżej.

W zakres zamówienia wchodzi ponadto wykonanie projektu technologicznego obejmującego część opisową, rysunki z lokalizacją urządzeń, schemat blokowy oraz wszelkie niezbędne opracowania konstruktorskie. Projekt technologiczny powinien zawierać opracowanie, z którego powinno jasno wynikać jaka statystycznie procentowo ilość miejsc na widowni Sali Widowiskowej PZLPiT Mazowsze doświadczy efektów systemu dźwięku przestrzennego. Zamawiający wymaga aby co najmniej 90% miejsc na widowni Sali Widowiskowej PZLPiT Mazowsze mogła doświadczyć efektu dźwięku przestrzennego. W przedstawionym projekcie oferent powinien wykazać opisany powyżej parametr oraz przedstawić metodę dokonania obliczeń. Oferta, która nie będzie zawierała opisanego powyżej opracowania z opisem metody obliczenia zostanie odrzucona. Projekt zostanie, załączony do oferty i będzie stanowił jej integralną część, przekazany do akceptacji przez Zamawiającego. Oferta bez przedstawionego projektu zostanie odrzucona.

Wykonawca zobowiązany jest wykonać wizję lokalną w celu ustalenia z Zamawiającym potrzeb dotyczących instalacji systemu nagłośnieniowego w tym lokalizacji : systemów wzmacniaczy, przyłączy scenicznych oraz prac związanych z demontażem istniejącego systemu. Dodatkowo wizja lokalna ma stanowić uzupełnienie informacji dla dokumentacji obiektu. Oferta wykonawcy, który nie stawia się na wizji lokalnej zostanie odrzucona.

Wykonawca udzieli Zamawiającemu na dostarczony sprzęt minimum 36 miesięcznej gwarancji. Gwarancja jest kryterium oceny ofert i podlega ocenie punktowej.

W przypadku awarii Zamawiający wymaga jej usunięcia w ciągu 12 godzin lub w przypadku braku takiej możliwości dostarczenia, uruchomienia oraz ewentualnego zaprogramowania urządzenia zastępczego w ciągu 24 godzin od momentu zgłoszenia awarii na czas naprawy uszkodzonego. Wykonawca musi dysponować autoryzowanym przez producenta sprzętu serwisem naprawczym.

Założenia

System elektroakustyczny powinien umożliwiać realizację założeń programowych jakie ustalono dla Państwowego Zespołu Ludowego Pieśni i Tańca „Mazowsze” im. Tadeusza Sygietyńskiego w Karolinie, w szczególności powinien być przystosowany do realizacji m.in. koncertów muzyki ludowej, rozrywkowej, etno, jazz, folk i innych widowisk przy wykorzystaniu urządzeń elektroakustycznych. System elektroakustyczny powinien zapewnić:

- Nagłośnienie widowni w oparciu o technologię dźwięku immersyjnego.
- Nagłośnienie widowni z wykorzystaniem systemu frontowego zasilanego z zewnętrznych wzmacniaczy mocy z wbudowanym dedykowanym procesorem głośnikowym, złożonego z:
 - 5 podwieszanych gron głośnikowych szerokopasmowych typu line-array frontowych,
 - 2 podwieszanych gron głośnikowych szerokopasmowych typu line-array rozszerzających system frontowy – grona identyczne jak grona frontowe,
 - urządzeń głośnikowych niskotonowych podwieszanych w 2 gronach głośnikowych po bokach grona centralnego,
 - urządzeń głośnikowych typu frontfill,
 - urządzeń głośnikowych efektowych ściennych,
 - urządzeń głośnikowych efektowych sufitowych,
- Nagłośnienie widowni systemem jednorodnym z wykorzystaniem urządzeń głośnikowych jednego producenta oraz urządzeniami pochodzącymi z seryjnych produkcji.
- Nagłośnienie sceny przy pomocy pasywnych urządzeń głośnikowych przyłączanych do przyłączy podłogowych oraz ściennych w obrębie sceny.
- Cyfrową transmisję sygnałów fonicznych z systemu cyfrowej konsoly do reżyserii dźwięku do wzmacniaczy mocy.
- Połączenie światłowodowe wielomodowe pomiędzy reżysernią a amplifikatornią oraz pomiędzy amplifikatornią a wzmacniaczami na stanowisku monitorowym. Dodatkowo należy zapewnić redundantne okablowanie światłowodowe wielomodowe mobilne od przyłącza w reżyserni do lokalizacji na środku widowni o długości 25 m. Połączenia światłowodowe muszą być wykonane na złączach HMA.
- Wykorzystanie dedykowanych przez producenta urządzeń głośnikowych, wzmacniaczy mocy z wbudowanym procesorem głośnikowym wyposażonym w regulowane filtry IIR /FIR, posiadającymi programy fabryczne dla zasilanych zestawów głośnikowych.
- Wykorzystanie jednego modelu wzmacniaczy mocy dla systemu nagłośnienia widowni oraz dla systemu nagłośnienia efektowego,
- Wykorzystanie jednego modelu wzmacniaczy mocy dla systemu nagłośnienia sceny,
- Wszystkie stosowane wzmacniacze mocy systemu elektroakustycznego powinny posiadać interfejs protokołu cyfrowej transmisji danych fonicznych AVB Milan

- Zastosowanie systemu dźwięku immersyjnego umożliwiającego sterowanie pozornym źródłem dźwięku w pionie oraz poziomie. Procesor dźwięku immersyjnego pochodzący od producenta oferowanych urządzeń głośnikowych.
- Możliwość podłączenia do systemu cyfrowych konsol fonicznych różnych producentów
- Możliwość wykorzystania systemu śledzenia obiektów scenicznych

Urządzenia nagłośnieniowe powinny umożliwiać modyfikację parametrów elektroakustycznych w sposób zdalny, przy pomocy komputera, stosownie do potrzeb wydarzenia odbywającego się w Sali Widowiskowej Państwowego Zespołu Ludowego Pieśni i Tańca „Mazowsze”.

Zamawiający wymaga zapewnienia redundancji połączeń sygnałowych oraz redundancji sprzętowej w warstwie elektronicznej.

System nagłośnienia frontowego

System zostanie złożony z nie mniej niż 7 identycznych gron głośnikowych z czego 2 grona będą stanowiły rozszerzenie systemu frontowego. Do przetwarzania małych częstotliwości zastosowane zostaną 2 grona głośnikowe, każde złożone z 3 urządzeń niskotonowych w konfiguracji kierunkowej.

System nagłośnienia frontowego umożliwi reżyserię dźwięku w konfiguracji immersyjnej, LCR lub LR. Dzięki zastosowaniu zaawansowanych algorytmów w procesorze dźwięku immersyjnego, zastosowany system będzie umożliwiał sterowanie pozornym źródłem dźwięku w pionie oraz poziomie. Zastosowana technologia opiera się na algorytmach amplitudowych.

System ten będzie umożliwiał sterowanie lokalizacją pozornego źródła dźwięku na żywo z poziomu cyfrowej konsoli fonicznej do reżyserii dźwięku oraz z oprogramowania na komputer Mac / PC. System powinien również umożliwiać przygotowanie wcześniej pliku konfiguracyjnego dla danego spektaklu / koncertu / widowiska za pomocą dedykowanego oprogramowania na komputer Mac / PC lub w dowolnym środowisku DAW za pomocą wtyczki VST lub AAX.

Kalibracja oraz strojenie systemu dźwięku immersyjnego powinna być przeprowadzona przez inżyniera o odpowiednim doświadczeniu oraz kwalifikacjach, autoryzowanego przez producenta do obsługi ww. systemu. Dodatkowo w ramach wsparcia technicznego przedstawiciel producenta systemu dźwięku immersyjnego powinien przeprowadzić szkolenie z projektowania, obsługi systemu oraz świadczyć usługę wsparcia technicznego podczas co najmniej trzech wydarzeń

artystycznych odbywających się w Sali Widowiskowej. Przeprowadzone szkolenie powinno być potwierdzone odpowiednim certyfikatem wydanym przez producenta systemu dźwięku immersyjnego dla co najmniej 8 osób wytypowanych przez Zamawiającego.

Minimalne parametry procesora dźwięku immersyjnego:

- Obsługa pozycjonowania w czasie rzeczywistym pozornego źródła dźwięku w przestrzeni (w trzech wymiarach) minimum 64 źródeł dźwięku - obiektów,
- Możliwość sterowania umiejscowieniem w przestrzeni pozornego źródła dźwięku w pionie oraz poziomie,
- Komunikacja za pomocą cyfrowego protokołu audio,
- Nie mniej niż 64 wyjścia audio,
- Wbudowany interfejs AVB Milan z możliwością przesłania co najmniej 64 sygnałów fonicznych
- Praca z częstotliwością przetwarzania nie mniejszą niż 96 kHz
- Dostępność wtyczki w formacie VST lub AAX umożliwiającej przygotowanie scen systemu w środowisku DAW,
- Bezpośrednia kontrola za pomocą dedykowanych manipulatorów konsoli fonicznej DiGiCo Quantum 338 będącej na wyposażeniu Zamawiającego,
- Kontrola za pomocą protokołu OSC,
- Możliwość integracji z systemem śledzenia akcji scenicznej,
- Obudowa rack 19",
- Współpraca ze środowiskiem MIDI: MPC, MTC.
- Dedykowane oprogramowanie do kontroli umiejscowienia obiektu w miksie (miksowanie obiektowe),

System nagłośnienia frontowego będzie wyposażony w urządzenia typu frontfill złożony z 15 szt zestawów głośnikowych szerokopasmowych TYP1 wykorzystujących przetwornik 5". System frontfill będzie pracował w trybie immersyjnym.

Wszystkie urządzenia głośnikowe nagłośnienia frontowego oraz efektowego zasilane będą z jednakowych, dedykowanych przez ich producenta wzmacniaczy mocy, gwarantujących uzyskanie maksymalnego poziomu dźwięku deklarowanego przez ich producenta. Zastosowane wzmacniacze mocy będą identyczne zarówno dla systemu nagłośnienia frontowego jak i systemu efektowego.

Procesor immersyjny należy skonfigurować w trybie insert co oznacza, że każdy sygnał wysyłany jest z cyfrowej konsoly fonicznej (DiGiCo Quantum 338 będącej na wyposażeniu Zamawiającego) do procesora i po obróbce wraca do niej w celu umożliwienia kontroli poziomów i barwy. Procesor zostanie połączony z konsolą przy pomocy redundantnej sieci AVB Milan.

Z uwagi na złożoność instalacji Zamawiający wymaga dostarczenia zewnętrznego zegara służącego do synchronizacji wszelkich urządzeń cyfrowych audio dostarczanych w ramach niniejszego zadania oraz będących na wyposażeniu Zamawiającego.

System nagłośnienia efektowego

System nagłośnienia efektowego zostanie zrealizowany z wykorzystaniem:

- 2 szt. zestawów głośnikowych szerokopasmowych TYP2 wykorzystujących przetwornik 15", zainstalowanych na ścianach bocznych widowni po prawej i lewej stronie okna portalowego
- 5 szt. zestawów głośnikowych szerokopasmowych TYP2 wykorzystujących przetwornik 15", zainstalowanych na ścianie tylnej widowni
- 8 szt. zestawów głośnikowych szerokopasmowych TYP3 wykorzystujących przetwornik 8-10", zainstalowanych na ścianach bocznych widowni
- 13 szt. zestawów głośnikowych szerokopasmowych TYP3 wykorzystujących przetwornik 8-10", zainstalowanych nad widownią

System nagłośnienia sceny

System nagłośnienia sceny zostanie zrealizowany w oparciu o pasywne urządzenia głośnikowe o konstrukcji współosiowej oraz line-array. Zakłada się wykorzystanie:

- 12 szt. zestawów głośnikowych monitorowych TYP1 wykorzystujących przetwornik minimum 12"
- 3 szt. zestawów głośnikowych niskotonowych wykorzystujących przetwornik minimum 18"
- 12 szt. zestawów głośnikowych monitorowych TYP2 wyposażonych w falowód line-array, wykorzystujących przetwornik minimum 10". Urządzenia zostaną zawieszone w 6 punktach montażowych (po dwa urządzenia we wspólnym gronie głośnikowym)
- 7 szt. zestawów głośnikowych monitorowych TYP3 wykorzystujących przetwornik minimum 8". Urządzenia zostaną zawieszone w 7 punktach montażowych.
- 4 szt. zestawów głośnikowych monitorowych TYP4 wykorzystujących przetwornik minimum 5"

Powyższe urządzenia zostaną zasilone z dedykowanych wzmacniaczy mocy. Wyjścia wzmacniaczy zostaną podłączone do krosownicy głośnikowej. Z krosownicy sygnały należy skomutować do przyłączy scenicznych.

Zestawy głośnikowe monitorowe TYP1 należy dostarczyć w jezdnych skrzyniach transportowych pakowanych po 2 szt do jednej skrzyni z możliwością ustawiania skrzyń na sobie.

Zestawy głośnikowe niskotonowe należy dostarczyć w pokrowcu oraz na wózku transportowym osobny wózek dla każdego zestawu.

Zestawy głośnikowe monitorowe TYP3 należy dostarczyć w 2 skrzyniach transportowych pakowanych po 2 szt do jednej skrzyni. Pozostałe zestawy głośnikowe należy zawiesić w punktach montażowych.

Zestawy głośnikowe monitorowe TYP4 należy dostarczyć w skrzyni transportowej 4 szt razem z uchwytami w jednej skrzyni.

Wzmacniacze mocy systemu nagłośnienia frontowego oraz systemu nagłośnienia efektowego

Wszystkie urządzenia głośnikowe zostaną zasilone z dedykowanych przez producenta urządzeń głośnikowych jednakowych wzmacniaczy mocy. Wzmacniacze powinny się charakteryzować następującymi parametrami:

- Co najmniej 192 kanały wzmacniaczy o mocy nie mniejszej niż 1300W (80hm) każdy.
- Wzmacniacze wyposażone w interfejs AVB Milan
- Procesor DSP obsługujący cyfrowe sygnały o częstotliwościach próbkowania w zakresie co najmniej 48 kHz - 192 kHz,
- Procesor DSP pracujący z rozdzielczością co najmniej 24 bitową i częstotliwością próbkowania 96 kHz lub większą,
- Filtry realizowane w algorytmach IIR i FIR,
- Możliwość kompensacji tłumienia powietrza,
- Latencja poszczególnych wzmacniaczy nie większa niż 4 ms,
- Ustawienia fabryczne producenta dedykowane do obsługi zastosowanych systemów głośnikowych,
- Układ zabezpieczający przed nadmiernym wychyleniem i przegrzaniem głośników,
- Układ monitorujący impedancję obciążenia,
- Komunikacja Ethernet umożliwiające sterowanie za pomocą komputera Mac / PC,
- Obudowa rack 19",
- Chłodzenie aktywne,

Wzmacniacze mocy systemu nagłośnienia frontowego oraz systemu nagłośnienia efektowego powinny być zamontowane w szafach teletechnicznych zlokalizowanych w amplifikatorni wskazanej przez Zamawiającego.

Wzmacniacze mocy systemu nagłośnienia sceny

Wszystkie urządzenia głośnikowe zostaną zasilone z dedykowanych przez producenta urządzeń głośnikowych jednakowych wzmacniaczy mocy. Wzmacniacze powinny się charakteryzować następującymi parametrami:

- Co najmniej 36 kanałów wzmacniaczy o mocy nie mniejszej niż 1000W (8Ohm) każdy.
- Wzmacniacze wyposażone w interfejs AVB Milan
- Wyposażone w wejścia/wyjścia analogowe lub AES3 (złącza XLR)
- Procesor DSP obsługujący cyfrowe sygnały o częstotliwościach próbkowania w zakresie co najmniej 48 kHz - 192 kHz,
- Procesor DSP pracujący z rozdzielczością co najmniej 24 bitową i częstotliwością próbkowania 96 kHz lub większą,
- Filtry realizowane w algorytmach IIR i FIR,
- Możliwość kompensacji tłumienia powietrza,
- Latencja poszczególnych wzmacniaczy systemu nie większa niż 4 ms,
- Ustawienia fabryczne producenta dedykowane do obsługi zastosowanych systemów głośnikowych,
- Układ zabezpieczający przed nadmiernym wychyleniem i przegrzaniem głośników,
- Układ monitorujący impedancję obciążenia,
- Komunikacja Ethernet umożliwiające sterowanie za pomocą komputera Mac / PC,
- Wyjścia głośnikowe 4-pinowe w standardzie typu Speakon.
- Obudowa rack 19",
- Chłodzenie aktywne,

Wzmacniacze mocy systemu nagłośnienia sceny powinny być zamontowane w szafach teletechnicznych zlokalizowanych w amplifikatorni oraz w szafie teletechnicznej zlokalizowanej przy konsolidacji monitorowej, miejsca wskazane przez Zamawiającego. Szafy powinny być wyposażone w krosownice sygnału liniowego, głośnikowego oraz przyłącza sceniczne dla monitorowych zestawów głośnikowych.

System śledzenia akcji scenicznej

System śledzenia artysty zostanie zrealizowany w oparciu o:

- Procesor systemu śledzenia artysty
- Moduł komunikacji procesora systemu śledzenia artysty oraz anten systemowych
- Zestaw anten zapewniający śledzenie artystów na scenie oraz na widowni
- 16 nadajników systemu śledzenia artysty

System pozwoli na precyzyjne śledzenie dźwiękiem, światłem i multimediami artystów lub obiektów na scenie oraz na widowni. System umożliwi przyszłe sterowanie mechaniką sceny i wieloma innymi obiektami, w czasie rzeczywistym. System będzie działał wykorzystując transmisję radiową w dozwolonym paśmie. Dzięki takiemu rozwiązaniu przysłonięcie anten okotowaniem lub schowanie się artysty np. za dekoracją sceniczną nie przerywa pracy systemu. System wykorzystując pasmo transmisji RF nie może zakłócać pracy urządzeń bezprzewodowych Shure (ULXD, ADX) będących na wyposażeniu Zamawiającego.

Przypinane do ciała lub chowane w kieszeni nadajniki systemu miniaturowe, nie wymagające żadnych kabli i nie krępujące ruchów osób występujących na scenie.

Komunikacja z systemami zewnętrznymi za pomocą sieci LAN.

System zostanie zintegrowany z systemem dźwięku immersyjnego umożliwiając trójwymiarowe, bezobsługowe śledzenie artysty na scenie oraz na widowni. W przyszłości doposażając obiekt w mediaserwer możliwe będzie również zintegrowanie systemu z materiałami wizualnymi wyświetlanymi na ekranie.

Technologia sceny

W ramach zadania należy zdemontować ekran akustyczny znajdujący się nad proscenium a następnie dokonać jego przebudowy polegającej na jego skróceniu w zakresie pozwalającym na swobodny ruch mostu głośnikowego. Opracowanie techniczne dotyczące powyższej czynności zawarte jest w Zał. Nr 2 „Wytyczne konstrukcyjne do zmiany gabarytów dwóch paneli akustycznych przy scenie „MATECZNIK – MAZOWSZE” autorstwa mgr. Inż. Romana Nalewajko.

W ramach robót należy wykonać podkonstrukcję do zawieszenia systemu wciągarek oraz kasety górnej pasa kablowego zgodnie z opracowaniem „Projekt techniczny zawieszenia sztankietów nad proscenium Matecznik – Mazowsze w Karolinie”, styczeń 2024 autorstwa mgr inż. Romana Nalewajko – Załącznik nr 1 do OPZ.

Do podkonstrukcji należy zamontować 2 szt. wciągarki łańcuchowe, każda o udźwigu 2000 kg, urządzenia w klasie C1 z pomiarem obciążenia, wyposażona w łańcuch o długości 15 metrów koloru czarnego.

Kratownica aluminiowa o długości 17 m o przekroju 762x529mm, rury główne 50x4mm, stężenia 30x3mm wyposażona w elementy pośrednie umożliwiające podwieszenie kratownicy do wciągarek. Kolor kratownicy czarny, montaż w układzie 4+4+1+4+4 metry, zawieszona na systemowych zawiesiach 2T. Całkowita nośność kratownicy 2100 kg.

Zasilanie będzie odbywało się z dedykowanej szafy sterowniczej producenta wciągarek. Szafa w zabudowie typu rack posiadająca panel LED umożliwiający wybór jazdy danej wciągarki, określenie kierunku ruchu oraz połączenie wciągarek w grupy jazdy. Przy wybranym trybie jazdy grupowej będzie możliwość zapisania grupy wciągarek pod danym przyciskiem funkcyjnym oraz wybrania kierunku jazdy dla grupy. Sterownik wyposażony w przycisk bezpieczeństwa typu E-Stop. Sterownik wyposażony w gniazda zasilająco-sterownicze typu CEE dla każdej z czterech wciągarek. Sterownik zasilany poprzez wtyk CEE 32A/5p

Wciągarki zostaną okablowane przewodami giętkimi 5x2,5mm² zakończonymi gniazdami / wtykami typu CEE. Wtyki podłączone do sterownika zaś do gniazd wpięte wciągarki. Okablowanie stałe układowe w korytkach metalowych, stosować koryta systemowe lub rurki instalacyjne.

Po wykonaniu okablowania przeprowadzić stosowne pomiary elektryczne.

Sterownię wciągarek za pomocą okablowania typu Cat6, okablowanie pomiędzy sterownikiem a wciągarkami. Kable zakończyć wtykami typu Ethercon RJ45 z obu stron.

Na konstrukcji będzie zamontowany kosz kablowy. Kosz kablowy wyposażony w pas kablowy. Pas kablowy na potrzeby systemu elektroakustycznego.

Minimalne wymiary pasa kablowego do umieszczenia kabli: 9 szt przewodów o średnicy 35mm każdy oraz okablowanie uziemiające PE. Pas zapewniający płynną pracę góra-dół bez skręceń i zagnieceń kabli.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami wykonać próby odbiorowe.

- Próba statyczna – Obciążenie równe 125% udźwigu użytkowego zostaje powieszone na belce nośnej urządzenia przez czas 10 min. W trakcie i po dokonaniu próby obserwowane jest,

czy belka nie porusza się do dołu, oraz czy jakiegokolwiek elementy urządzenia nie uległy zniszczeniu bądź odkształceniu.

- Próba dynamiczna (wykonywana po pozytywnym wyniku próby statycznej) – obciążenie równe 110% udźwigu użytkowego podwieszone zostaje na belce nośnej urządzenia. Następnie wykonywana jest sekwencja ruchu do góry/na dół z podwieszonym obciążeniem z prędkością nominalną. W trakcie próby obserwowane jest, czy jakiegokolwiek elementy urządzenia nie uległy zniszczeniu bądź odkształceniu. Jednocześnie obserwowana jest prawidłowa reakcja urządzenia na funkcje sterowania

Wykonać pomiary elektryczne okablowania zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zamawiający załącza wytyczne dotyczące demontażu, modyfikacji oraz ponownego montażu konstrukcji paneli akustycznych wiszących nad widownią. Opracowanie stanowi Załącznik nr 2 do OPZ.

Uwagi

Wszystkie oferowane urządzenia powinny pochodzić z seryjnej produkcji. Nie dopuszcza się rozwiązań spoza oficjalnej produkcji w tym wykonań indywidualnych („warsztatowych” itp.). Niniejsze nie dotyczy przyłączy sygnałowych, krosownic, okablowania mobilnego, elementów mechaniki scenicznej (z wyłączeniem akcesoriów montażowych zestawów głośnikowych).

Wykonawca do oferty zobowiązany jest dostarczyć szczegółową listę oferowanych urządzeń obejmującą informacje: nazwa producenta, symbol/model, ilość oraz dostarczyć oficjalne, ogólnodostępne, karty katalogowe dla potwierdzenia spełnienia n/w parametrów i funkcji. Ponadto do oferty należy dołączyć schemat blokowy proponowanego rozwiązania.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć komplet urządzeń oraz wykonać wszelkie prace służące spełnieniu minimalnych parametrów oraz wymaganych funkcji opisanych w OPZ. W celu realizacji poniższych założeń dla poszczególnych systemów, Wykonawca musi dostarczyć komplet urządzeń w ilościach nie mniejszych niż wskazane poniżej.

Zamawiający nie dopuszcza oferowania urządzeń w wersji instalacyjnej.

Zamawiający dopuszcza jedynie urządzenia głośnikowe wyposażone w zintegrowane fabryczne uchwyty transportowe oraz zawiesia montażowe.

Wykonawca wykona wszystkie niezbędne trasy kablowe oraz dostarczy wymagane okablowanie głośnikowe oraz sygnałowe, przewiertu (wraz z wykonaniem zabezpieczeń przeciwpożarowych), szafy sprzętowe, zdemontuje aktualnie zainstalowany system oraz dostarczy wymagane okablowanie niezbędne do działania dostarczanego systemu.

Ze względu na spójność brzmienia oraz możliwość rekonfiguracji systemu, wymagane jest aby wszystkie zastosowane zestawy głośnikowe pochodziły od jednego producenta. Zestawy głośnikowe należy zasiląć za pomocą dedykowanych wzmacniaczy mocy tego samego producenta, posiadających fabryczne presety do zastosowanych urządzeń głośnikowych. Zastosowane wzmacniacze mocy muszą gwarantować uzyskanie maksymalnych poziomów ciśnienia akustycznego dla poszczególnych urządzeń głośnikowych,.

Wykonawca ma obowiązek zapewnić kompletność dostawy o elementy nie wymienione w OPZ, a niezbędne do zapewnienia pełnej funkcjonalności, poprawności i bezpieczeństwa działania oferowanego systemu, jeśli wymagane jest to polskim prawem i obowiązującymi przepisami w zakresie instalacji niskonapięciowych oraz jeśli Wykonawca uzna to za konieczne.

Zamawiający wymaga, aby co najmniej raz w roku, w ramach zamówienia, dział wsparcia technicznego Wykonawcy dokonywał nieodpłatnie aktualizacji oprogramowania oraz przeprowadzał nieodpłatnie konserwację systemu w okresie trwania gwarancji.

Wszystkie parametry techniczne urządzeń głośnikowych muszą wynikać wprost z oficjalnych i ogólnodostępnych kart katalogowych poszczególnych producentów. Zamawiający dopuszcza potwierdzenie parametrów głośnikowych (maksymalny poziom SPL, wymiary, waga) na podstawie symulacji akustycznych wykonanych w programie predykcyjnym pochodzącym od producenta zestawów głośnikowych. Do oferty należy dołączyć wyniki symulacji akustycznych w zakresie parametrów immersyjnych w szczególności należy zobrazować procentowy obszar widowni spełniający kryteria immersyjne zgodnie z wytycznymi danego producenta.

Warunki pomiaru maksymalnego poziomu ciśnienia akustycznego: peak, mierzone w polu swobodnym (urządzenia szerokopasmowe) lub półsferze (urządzenia niskotonowe) w odległości 1m za pomocą szumu różowego przy współczynniku szczytu 4 (12dB), przy oferowanym wzmacniaczu mocy

Równoważność:

Zamawiający uzna, iż oferta jest równoważna taka, która określa właściwości funkcjonalne i jakościowe takie same lub zbliżone do tych określonych przez Zamawiającego w niniejszym opisie – lecz oznaczonych innym znakiem towarowym, patentem lub pochodzeniem. Przy czym istotne jest to, że produkt równoważny to produkt, który nie jest identyczny, tożsamy z opisanym produktem, ale posiada cechy i parametry nie gorsze niż wymagane przez Zamawiającego.

Zamawiający dopuszcza zastosowanie przez Wykonawców rozwiązań równoważnych w stosunku do rozwiązań opisanych w niniejszej specyfikacji. Wykonawca, który w ofercie powoła się na zastosowanie rozwiązań równoważnych opisanych w OPZ, jest obowiązany wykazać, że oferowane przez niego urządzenia, oprogramowania itp. spełniają minimalne wymagania określone przez Zamawiającego.

Poniżej przedstawiono wykaz minimalnych parametrów i funkcji.

	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ		
L.p.	Opis skrócony	Ilość	Jedn.
	System nagłośnienia frontowego		
1.1	Grono głośnikowe - matryca liniowa Wypozażone w co najmniej 12 przetworników niskotonowych o średnicy nie mniejszej niż 10" każdy Wypozażone w co najmniej 8 przetworników o średnicy nie mniejszej niż 3" każdy Wypozażone w moduły o nominalnym kącie propagacji horyzontalnej 75 ±5 stopni	min 7	kpl.

	Wypożądane w moduły o nominalnym kącie propagacji horyzontalnej 125 ±15 stopni Możliwość pracy w trybie kardoidalnym zapewniającym kąt propagacji w poziomie nie większy niż 240 stopni (przy spadku-6dB, w zakresie 125-400 Hz) Kąt propagacji wertykalnej nie mniejszy niż 60 stopni (liczony jako suma kątów poszczególnych modułów) Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego nie mniejszy niż 151 dB SPL dla grona i nie mniejszy niż 145 dB SPL dla modułu grona o kącie propagacji horyzontalnej 75 ±5 stopni Pasma przenoszenia nie węższe niż 50 Hz – 18 kHz (przy spadku-10 dB) Wymiary grona (razem z ramą montażową) nie większe niż: Głębokość 1270 mm, Szerokość 1000mm, Wysokość 1950mm Obudowa wykonana ze sklejki drewnianej		
1.2	Grono głośnikowe - matryca niskotonowa Grono złożone z co najmniej 3 niezależnych modułów niskotonowych Wypożądane w co najmniej 3 przetworniki niskotonowe o średnicy nie mniejszej niż 18" każdy Wymiary grona (razem z ramą montażową) nie większe niż: Głębokość 800 mm, Szerokość 770 mm, Wysokość 1800 mm Grono złożone z urządzeń o parametrach nie gorszych niż: Dolna granica pasma przenoszenia pojedynczego elementu grona nie większa niż 31 Hz (przy spadku-10dB) Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego nie mniejszy niż 137 dB SPL dla pojedynczego modułu grona	min 2	kpl.
1.3	Rama montażowa TYP1 Rama montażowa dedykowana do matrycy niskotonowej	min 2	szt.
1.4	Rama montażowa TYP2 Rama montażowa dedykowana do matrycy liniowej	min 7	szt.

1.5	Uchwyt typu klamp TYP 1 Uchwyt dedykowany do Rama montażowa TYP 1 umożliwiający zawieszenie głośnikowego na sztankiecie fi 50 mm	min 2	szt.
1.6	Uchwyt typu klamp TYP 2 Uchwyt dedykowany do Rama montażowa TYP 2 umożliwiający zawieszenie głośnikowego na sztankiecie fi 50 mm z Możliwością regulacji kąta w płaszczyźnie horyzontalnej z dokładnością do 1 stopnia.	min 7	szt.
1.7	Zestaw głośnikowy szerokopasmowy TYP 1 Współosiowy zestaw głośnikowy wyposażony w przetwornik niskotonowy o średnicy nie mniejszej niż 5" oraz przetwornik wysokotonowy o średnicy nie mniejszej niż 1" Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego nie mniejszy niż 117 dB SPL Pasmo przenoszenia nie węższe niż 95 Hz – 20 kHz (przy spadku-10 dB) Kąt propagacji w osi poziomej/pionowej nie mniejszy niż 100 stopni (-6dB) Waga nie większa niż 5kg Wymiary nie większe niż; Wysokość 170mm, Szerokość 230mm, Głębokość 170mm	min 15	szt.
1.8	Uchwyt montażowy TYP 1 Uchwyty typu „U” dedykowany do montażu Zestaw głośnikowy szerokopasmowy TYP 1	min 15	szt.
1.9	Przełącznik sieciowy Przełącznik wyposażony w co najmniej 10 portów AVB Milan w tym minimum 8 portów ze złączem w standardzie Ethercon i minimum 2 porty SFP	min 12	szt.
1.10	Procesor dźwięku immersyjnego	min 2	szt.

	Zasada działania: matryca poziomów, Obsługa pozycjonowania w czasie rzeczywistym pozornego źródła dźwięku w przestrzeni (pionie i w poziomie) minimum 64 źródła dźwięku – obiektów, Dedykowany do zastosowanego systemu głośnikowego przez producenta tego systemu Możliwość sterowania umiejscowieniem w przestrzeni pozornego źródła dźwięku w pionie oraz poziomie, Komunikacja za pomocą cyfrowego protokołu audio AVB Milan, Nie mniej niż 64 wyjścia audio, Dostępność wtyczki w formacie VST lub AAX umożliwiającej przygotowanie scen systemu w środowisku DAW, Kontrola za pomocą protokołu OSC, Możliwość integracji z zastosowanym systemem śledzenia akcji scenicznej, Obudowa rack 19", Wysokość urządzenia nie większa niż 3U, Dedykowane oprogramowanie do kontroli umiejscowienia obiektu w miksie wyposażone w funkcje snapshot, , Urządzenie kompatybilne dwukierunkowo z konsolą foniczną Zamawiającego (możliwość sterowania umiejscowieniem pozornych źródeł dźwięku z poziomu konsoly fonicznej).		
1.11	Zasilacz awaryjny pracujący w technologii ONLINE o mocy 2kVA Nieakceptowalna jest technologia „ONLINE Interactive” Obudowa rack 19", Wysokość urządzenia nie większa niż 2U,	min 1	szt.
1.12	Cyfrowa matryca sygnałowa Matryca wyposażona w co najmniej 4 wejścia mikrofonowo-liniowe, 4 wejścia liniowe, 4 porty AES/EBU oraz co najmniej 2 porty AVB Milan Wyposażona w procesor DSP pracujący jako matryca nie mniejsza niż 20x8 Wyposażona w gniazdo słuchawkowe Minimum jeden enkoder do regulacji parametrów	min 2	szt.

	Wyposażona w wyświetlacz dotykowy Zarządzana za pomocą oprogramowania na platformy Windows oraz Mac OS Minimum dwa porty USB typu A Minimum jeden port GPIO 2x2		
1.13	Wzmacniacz mocy TYP1 Komplet wzmacniaczy mocy w ilości nie mniejszej niż 160 niezależnych kanałów Dla każdego kanału wzmacniacza niezależne wejście i wyjście foniczne w formacie AVB Milan Moc każdego kanału umożliwiającą uzyskanie maksymalnych deklarowanych przez producenta poziomów ciśnienia akustycznego ale nie mniejsza niż 1300 W (8 Ohm, CF 12dB) Pasma przenoszenia nie węższe niż 20 Hz – 20 kHz ($\pm 0,1$dB, 8Ohm) THD+N nie większe niż 0,1% (20 Hz – 20 kHz, 8Ohm) Zakres dynamiki nie mniejszy niż 118 dB DSP o częstotliwości próbkowania 96kHz Dla każdego kanału możliwość zastosowania co najmniej 8 filtrów IIR oraz co najmniej 4 filtrów FIR Dostarczone w komplecie z dedykowanym przez producenta oprogramowaniem do zarządzania systemem głośnikowym	min 1	kpl.
1.14	Konwerter sygnału AVB Milan / AES Konwerter sieciowy cyfrowych sygnałów audio wyposażony w minimum: Wejścia protokołu cyfrowego AVB Milan umożliwiające przesył minimum 16 strumieni po 8 kanałów każdy Konwersja cyfrowych sygnałów w rozdzielczości nie mniejszej niż 96kHz Wyjścia protokołu cyfrowego AVB Milan umożliwiające przesył minimum 16 strumieni po 8 kanałów każdy Wyjścia protokołu cyfrowego AES minimum 64 kanały Wyjście Word Clock	min 1	szt.

	Wejście Word Clock Obudowa rack 19"		
1.15	Konwerter sygnału AVB Milan / MADI / AES Konwerter sieciowy cyfrowych sygnałów audio wyposażony w minimum: Wejścia protokołu cyfrowego AVB Milan w standardzie złączy Ethercon umożliwiające przesył minimum 16 strumieni po 8 kanałów każdy Konwersja cyfrowych sygnałów w rozdzielczości minimum 96kHz Wejścia protokołu cyfrowego AES minimum 16 kanałów Wejścia protokołu cyfrowego MADI minimum 32 kanały Wyjścia protokołu cyfrowego AVB Milan w standardzie złączy Ethercon umożliwiające przesył minimum 16 strumieni po 8 kanałów każdy Wyjścia protokołu cyfrowego AES minimum 16 kanałów Wyjścia protokołu cyfrowego MADI minimum 32 kanały Wyjście Word Clock Wejście Word Clock Obudowa rack 19"	min 1	szt.
1.16	Konwerter cyfrowy z interfejsem optycznym Fibercast HMA (MADI) Minimum 8 koaksjalnych dwukierunkowych portów w standardzie MADI, z przyłączami BNC, Obsługa nie mniej niż 512 kanałów wejścia MADI oraz 512 kanałów wyjścia MADI, Zestaw przetworników powinien zawierać interfejs optyczny Fibercast HMA (rozumiany, jako dwa gniazda duplex), kompatybilny z cyfrową konsoletą foniczną, pracujący w częstotliwości próbkowania nie mniejszej niż 96 kHz bez utraty możliwości przetwarzania, Możliwość pracy z częstotliwością próbkowania wynoszącą 48 kHz lub 96 kHz, Z racji złożonej topologii systemu cyfrowego mikśowania dźwięku oraz rejestracji, wymagana jest możliwość zewnętrznej synchronizacji urządzeń przy pomocy wejścia/wyjścia Word Clock,	min 2	szt.

	Wymagane redundantne zasilanie - dwa zasilacze, Wymagana możliwość kontroli urządzenia za pośrednictwem komputera PC, przy pomocy interfejsu kontrolnego RS232 i/lub USB i/lub Ethernet, Wymagana obudowa metalowa, o wysokości nie większej niż 1U do systemu Rack 19 cali.		
1.17	Przewód światłowodowy wielomodowy o długości min 25 m wyposażony w złącza HMA.	min 2	szt.
1.18	Przewód światłowodowy wielomodowy o długości min 5 m wyposażony w złącza HMA.	min 2	szt.
1.19	Zewnętrzny generator zegara Word Clock służący do synchronizacji wszystkich urządzeń cyfrowych audio. Generowanie częstotliwości próbkowania w zakresie 44,1 kHz do 192 kHz, Dopuszczalne odchylenie częstotliwości nie większe niż +/- 10 PPM Co najmniej 12 wyjść Word Clock BNC, 2 wyjścia AES na złączu XLR, Możliwość przyjęcia zewnętrznego źródła zegara poprzez złącze BNC oraz w standardzie AES na złączu XLR, Redundantny układ zasilania Urządzenie nie większe niż 1 U, Montaż w szafie rack 19"	min 1	szt.
1.20	Zewnętrzny konwerter synchronizacyjny obsługujący protokoły komunikacyjne MIDI, MTC, LTC, MMC, USB MIDI Wbudowany interface USB Możliwość przyjęcia zewnętrznego źródła kodu czasowego LTC poprzez złącze XLR Wbudowane złącza MIDI IN, MIDI OUT Wbudowane złącze synchronizacji dla formatu video Wbudowany generator kodu czasowego	min 1	szt.

	Dokładność kodu czasowego nie gorsza niż 1 ramka Wizualna identyfikacja FPS Duży wyświetlacz wyświetlający kod czasowy Urządzenie nie większe niż 1 U, Montaż w szafie rack 19"		
1.21	Komputer sterujący procesorem dźwięku immersyjnego z możliwością podłączenia ekranu dotykowego. Dysk komputera nie mniejszy niż 1 TB, pamięć RAM nie mniejsza niż 32 GB. Komputer zamontowany w obudowie rack 19", nie wyższy niż 1U z możliwością włączania poprzez klawisz startu znajdujący się na przednim panelu obudowy. Komputer powinien umożliwiać uruchamianie wtyczek programowych sterujących procesorem dźwięku immersyjnego w programie QLab 5 będącym na wyposażeniu Zamawiającego. Komputer powinien być wyposażony w fabryczną klawiaturę oraz mysz.	min 2	kpl.
1.22	Ekran dotykowy LCD, zoptymalizowany do pracy oraz kompatybilny z komputerem oraz do obsługi programu do sterowania procesorem immersyjnym Obudowa w kolorze czarnym, Przekątna nie mniejsza niż 21 cali, Rozdzielczość nie mniejsza niż 1280 x 1024, Wymagana matryca z podświetleniem w technologii LED, Wyposażony minimum w przyłączy w standardzie HDMI oraz DisplayPort, Wyposażone w szybkozłącze zgodne z VESA 100 do szybkiego montażu i demontażu na ruchomym ramieniu	min 2	szt.
1.23	Minimum dwusegmentowe, regulowane ramię montażowe, pozwalające na zmianę ustawienia monitora w trzech	min 2	szt.

	płaszczyznach, wyposażone w element umożliwiający szybki montaż i demontaż monitora		
2	System nagłośnienia efektowego		
2.1	Zestaw głośnikowy szerokopasmowy TYP 2 Współosiowy zestaw głośnikowy wyposażony w przetwornik niskotonowy o średnicy nie mniejszej niż 15" oraz przetwornik wysokotonowy o średnicy nie mniejszej niż 3" Zasilanie w trybie biamp Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego nie mniejszy niż 138 dB SPL Pasma przenoszenia nie węższe niż 55 Hz – 18 kHz (przy spadku-10 dB) Kąt propagacji w osi poziomej nie mniejszy niż 40 stopni (-6dB) Kąt propagacji w osi pionowej nie mniejszy niż 60 stopni (-6dB) Waga nie większa niż 21kg Wymiary nie większe niż; Wysokość 370 mm, Szerokość 580 mm, Głębokość 510 mm	min 7	szt.
2.2	Zestaw głośnikowy szerokopasmowy TYP 3 Współosiowy zestaw głośnikowy wyposażony w przetwornik niskotonowy o średnicy nie mniejszej niż 8" oraz przetwornik wysokotonowy o średnicy nie mniejszej niż 1" Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego nie mniejszy niż 127 dB SPL Pasma przenoszenia nie węższe niż 70 Hz – 20 kHz (przy spadku-10 dB) Kąt propagacji w osi poziomej/pionowej nie mniejszy niż 90 stopni (-6dB) Waga nie większa niż 12kg Wymiary nie większe niż: Wysokość 430 mm, Szerokość 250 mm, Głębokość 270 mm	min 21	szt.
2.3	Uchwyt montażowy TYP 2	min 7	szt.

	Uchwyt montażowy dedykowany do Zestaw głośnikowy szerokopasmowy TYP 2		
2.4	Uchwyt montażowy TYP 3 Uchwyt montażowy dedykowany do Zestaw głośnikowy szerokopasmowy TYP 3	min 21	szt.
2.5	Uchwyt montażowy TYP 4 Uchwyt montażowy dedykowany do Zestaw głośnikowy szerokopasmowy TYP 3	min 15	szt.
2.6	Przełącznik sieciowy Przełącznik wyposażony w co najmniej 10 portów AVB Milan w tym minimum 8 portów ze złączem w standardzie Ethercon i minimum 2 porty SFP Montaż w szafie rack 19", wysokość nie większa niż 1 U	min 2	szt.
2.7	Wzmacniacz mocy TYP1 Komplet wzmacniaczy mocy w ilości nie mniejszej niż 32 niezależnych kanałów Dla każdego kanału wzmacniacza niezależne wejście i wyjście foniczne w formacie AVB Milan Moc każdego kanału umożliwiająca uzyskanie maksymalnych deklarowanych przez producenta poziomów ciśnienia akustycznego ale nie mniejsza niż 1300 W (8 Ohm, CF 12dB) Pasma przenoszenia nie węższe niż 20 Hz – 20 kHz ($\pm 0,1$ dB, 8Ohm) THD+N nie większe niż 0,1% (20 Hz – 20 kHz, 8Ohm) Zakres dynamiki nie mniejszy niż 118 dB DSP o częstotliwości próbkowania 96kHz Dla każdego kanału możliwość zastosowania co najmniej 8 filtrów IIR oraz co najmniej 4 filtrów FIR Dostarczone w komplecie z dedykowanym przez producenta oprogramowaniem do zarządzania systemem głośnikowym	min 1	kpl.
3	System nagłośnienia sceny		
3.1	Zestaw głośnikowy monitorowy TYP 1	min 12	szt.

	Współosiowy zestaw głośnikowy wyposażony w przetwornik niskotonowy o średnicy nie mniejszej niż 12" oraz przetwornik wysokotonowy o średnicy nie mniejszej niż 3" Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego nie mniejszy niż 136 dB SPL Pasma przenoszenia nie węższe niż 60 Hz – 18 kHz (przy spadku-10 dB) Kąt propagacji w osi poziomej nie mniejszy niż 50 stopni (-6dB) Kąt propagacji w osi pionowej nie mniejszy niż 80 stopni (-6dB) Obudowa typu wedge Waga nie większa niż 20 kg Wymiary nie większe niż; Wysokość 350 mm, Szerokość 500 mm, Głębokość 500 mm		
3.2	Uchwyt montażowy TYP 5 Uchwyt montażowy dedykowany do Zestaw głośnikowy monitorowy TYP1	min 2	szt.
3.3	Uchwyt montażowy TYP 6 Uchwyt dedykowany do uchwytu montażowego TYP 5 umożliwiający montaż na statywie głośnikowym	min 2	szt.
3.4	Zestaw głośnikowy niskotonowy Niskotonowy zestaw głośnikowy wyposażony w przetwornik niskotonowy o średnicy nie mniejszej niż 18" Dolna granica pasma przenoszenia pojedynczego elementu nie większa niż 31 Hz (przy spadku-10dB) Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego nie mniejszy niż 137 dB SPL Waga nie większa niż 50 kg Wymiary nie większe niż; Wysokość 580 mm, Szerokość 770 mm, Głębokość 780 mm	min 3	szt.
3.5	Wzmacniacz mocy TYP2 Komplet wzmacniaczy mocy w ilości nie mniejszej niż 36 niezależnych kanałów Dla każdego kanału wzmacniacza niezależne wejście i wyjście foniczne w formacie AVB Milan	min 1	kpl.

	Moc każdego kanału umożliwiającą uzyskanie maksymalnych deklarowanych przez producenta poziomów ciśnienia akustycznego ale nie mniejsza niż 1000 W (8 Ohm) Pasma przenoszenia nie węższe niż 20 Hz – 20 kHz ($\pm 0,1$dB, 8Ohm) THD+N nie większe niż 0,1% (20 Hz – 10 kHz, 8Ohm) Zakres dynamiki nie mniejszy niż 118 dB DSP o częstotliwości próbkowania 96kHz Dla każdego kanału możliwość zastosowania co najmniej 8 filtrów IIR oraz co najmniej 4 filtrów FIR		
3.6	Zestaw głośnikowy monitorowy TYP 2 Zestaw głośnikowy wyposażony w falowód typu Line-Array wyposażony w przetwornik niskotonowy o średnicy nie mniejszej niż 10" oraz przetwornik wysokotonowy o średnicy nie mniejszej niż 2,5" Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego nie mniejszy niż 137 dB SPL Pasma przenoszenia nie węższe niż 67 Hz – 18 kHz (przy spadku-10 dB) Kąt propagacji w osi poziomej nie mniejszy niż 90 stopni (-6dB) Kąt propagacji w osi pionowej nie mniejszy niż 30 stopni (-6dB) Wyposażony w fabryczne uchwyty montażowe umożliwiające montaż urządzenia z innymi tego samego typu, we wspólne grona głośnikowe Wyposażony w uchwyt do montażu wertykalnego Waga nie większa niż 23 kg Wymiary nie większe niż; Wysokość 350 mm, Szerokość 700mm, Głębokość 370 mm	min 12	szt.
3.7	Uchwyt montażowy TYP3 Uchwyt montażowy dedykowana do Zestaw głośnikowy monitorowy TYP 2	min 6	szt.
3.8	Uchwyt typu klamp TYP1	min 6	szt.

	Uchwyt dedykowany do Rama montażowa TYP 3 umożliwiający zawieszenie grona głośnikowego na sztankiecie fi 50 mm		
3.9	Zestaw głośnikowy monitorowy TYP 3 Współosiowy zestaw głośnikowy wyposażony w przetwornik niskotonowy o średnicy nie mniejszej niż 8" oraz przetwornik wysokotonowy o średnicy nie mniejszej niż 1" Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego nie mniejszy niż 127 dB SPL Pasma przenoszenia nie węższe niż 60 Hz – 20 kHz (przy spadku-10 dB) Kąt propagacji w osi poziomej/pionowej nie mniejszy niż 100 stopni (-6dB) Waga nie większa niż 12kg Wymiary nie większe niż; Wysokość 430 mm, Szerokość 250 mm, Głębokość 270 mm	min 7	szt.
3.10	Uchwyt montażowy TYP 7 Uchwyt montażowy dedykowany do Zestaw głośnikowy monitorowy TYP 3	min 7	szt.
3.11	Zestaw głośnikowy monitorowy TYP 4 Współosiowy zestaw głośnikowy wyposażony w przetwornik niskotonowy o średnicy nie mniejszej niż 5" oraz przetwornik wysokotonowy o średnicy nie mniejszej niż 1" Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego nie mniejszy niż 117 dB SPL Pasma przenoszenia nie węższe niż 95 Hz – 20 kHz (przy spadku-10 dB) Kąt propagacji w osi poziomej/pionowej nie mniejszy niż 100 stopni (-6dB) Waga nie większa niż 5kg Wymiary nie większe niż; Wysokość 170mm, Szerokość 230mm, Głębokość 170mm	min 4	szt.
3.12	Uchwyt montażowy TYP 8	min 4	szt.

	Uchwyty typu „U” dedykowany do montażu Zestaw głośnikowy monitorowy TYP 4		
3.13	Kabel głośnikowy 4 x 2,5 mm ² 20 m do zestawu głośnikowego TYP 1, 2 koszulki termokurczliwe bezbarwne o długości 10 cm każda	min 20	szt.
3.14	Kabel głośnikowy 4 x 2,5 mm ² 2 m do zestawu głośnikowego TYP 1, koszulka termokurczliwa bezbarwna o długości 10 cm	min 10	szt.
3.15	Skrzynia transportowa do zestawu głośnikowego TYP 1. Skrzynia wykonana w technologii Heavy Duty, koła co najmniej 110 mm, Przechowywanie do 2 szt zestawów TYP 1 w skrzyni. Możliwość ustawiania skrzyń na sobie z zabezpieczeniem kół przed zjazdem na czas transportu, Grawer „MAZOWSZE SOUND” oraz „nazwa zestawu głośnikowego”	min 6	szt.
3.16	Skrzynia transportowa do zestawu głośnikowego TYP 3. Skrzynia typu kufer wykonana w technologii Heavy Duty, Przechowywanie do 2 szt zestawów głośnikowych TYP 3 w skrzyni. Możliwość ustawiania skrzyń na sobie Grawer „MAZOWSZE SOUND” oraz „nazwa zestawu głośnikowego”	min 2	szt.
3.17	Wózek transportowy z pokrowcem do zestawu głośnikowego niskotonowego. Pokrowiec z możliwością dostosowania do 1 szt zestawu niskotonowego umieszczonego na wózku transportowym. Wykonany w technologii Heavy Duty, Koła co najmniej 110 mm Możliwość ustawienia 2 zestawów niskotonowych na sobie Na pokrowcu haft „MAZOWSZE SOUND” oraz „nazwa zestawu głośnikowego”	min 2	szt.
4	System śledzenia akcji scenicznej		
4.1	Procesor systemu śledzenia pozycji artystów Dedykowany do współpracy z systemami dźwięku immersyjnego, systemami oświetleniowymi oraz	min 1	

	multimedialnymi system śledzenia 3D Obsługa do 20 obiektów na scenie Możliwość sterowania z wykorzystaniem OSC, Artnet, PSN Komunikacja za pomocą sieci LAN Obudowa rack 19"		szt.
4.2	Zestaw anten systemu śledzenia artystów na scenie oraz widowni Minimalne parametry pojedynczej anteny Kąt pokrycia: nie mniejszy niż 100° Precyzja nie gorsza niż ±0,25° Zasięg co najmniej 200 m	min 1	kpl.
4.3	Nadajnik systemu śledzenia artysty Zasilanie akumulatorowe Waga nie większa niż 20g Pasma pracy: 4,9 – 5,9 GHz Częstotliwość wysyłania danych lokalizacyjnych: 40 Hz	min 16	szt.
4.4	Ładowarka do nadajników Co najmniej 32 porty ładowania USB	min 1	szt.
5	Prace Instalacyjne		
5.1	Opracowanie projektu technologicznego	1	usł.
5.2	Demontaż aktualnie zainstalowanego systemu	1	usł.
5.3	Montaż systemów wzmacniaczy oraz pozostałych urządzeń systemu wraz z obszyciem sygnałowym	1	usł.
5.4	Okablowanie głośnikowe	1	kpl.
5.5	Okablowanie sygnałowe	1	kpl.
5.6	Wykonanie tras kablowych oraz montaż okablowania	1	usł.
5.7	Montaż gron głośnikowych	1	usł.
5.8	Montaż zestawów głośnikowych efektowych	1	usł.
5.9	Montaż zestawów głośnikowych monitorowych	1	usł.
5.10	Wykonanie przewiertów wraz z zabezpieczeniem PPOŻ	1	usł.
5.11	Przyłącza sceniczne	1	kpl.
5.12	Konfiguracja połączeń sieciowych	1	usł.
5.13	Pomiar okablowania wraz z protokołami	1	usł.

5.14	Programowanie urządzeń cyfrowych	1	usł.
5.15	Uruchomienie systemu	1	usł.
5.16	Strojenie systemu nagłośnieniowego	1	usł.
5.17	Szkolenie personelu z obsługi i konfiguracji systemu immersyjnego	1	usł.
5.18	Asysta przy pierwszym wydarzeniu	3	usł.
5.19	Dokumentacja powykonawcza	1	kpl.
6.	Konstrukcja zawieszenia systemu frontowego		
6.1	Zabezpieczenie podłogi	1	usł.
6.2	Demontaż konstrukcji	1	usł.
6.3	Montaż konstrukcji nośnej systemu nagłośnienia	1	usł.
6.4	Modyfikacja ekranów akustycznych	1	usł.
6.5	Rusztowanie	1	usł.
6.6	Podnośnik koszowy	1	usł.
6.7	Wieszaki do wciągarek	1	kpl.
6.8	Wciągarka elektryczna zgodna z normą C1 D8+	2	szt.
6.9	Sterownik do wciągarek elektrycznych	1	szt.
6.10	Okablowanie zasilająco-sterownicze	1	kpl.
6.11	Konstrukcja quadro typu 760, 4m czarna	4	szt.
6.12	Konstrukcja quadro typu 760, 1m czarna	1	szt.
6.13	Zawiesie konstrukcji 2T , stalowe 760	1	kpl.
6.14	Pas kablowy z koszem	1	kpl.
6.15	Próby obciążeniowe	1	usł.
6.16	Montaż mostu	1	usł.
6.17	Dokumentacja i szkolenie użytkownika	1	usł.

TABELA OFEROWANYCH URZĄDZEŃ I ROZWIĄZAŃ

Należy podać ilości dla oferowanych produktów. W przypadku niezaoferowania żadnej ilości dla danej pozycji w tabeli oferta zostanie odrzucona.

L.p.	Wymagany element	Ilość	Oferowany produkt oraz ilość
	System nagłośnienia frontowego		
1.1	Grono głośnikowe – matryca liniowa	min 7 szt	
1.2	Grono głośnikowe - matryca niskotonowa	min 2 szt	
1.3	Rama montażowa TYP1 Rama montażowa dedykowana do matrycy niskotonowej	min 2 szt	
1.4	Rama montażowa TYP2 Rama montażowa dedykowana do matrycy liniowej	min 7 szt	
1.5	Uchwyt typu klamp TYP 1 Uchwyt dedykowany do Rama montażowa TYP 1	min 2 szt	
1.6	Uchwyt typu klamp TYP 2 Uchwyt dedykowany do Rama montażowa TYP 2	min 7 szt	
1.7	Zestaw głośnikowy szerokopasmowy TYP 1	min 15 szt	
1.8	Uchwyt montażowy TYP 1 Uchwyty typu „U” dedykowany do montażu Zestaw głośnikowy szerokopasmowy TYP 1	min 15 szt	
1.9	Przełącznik sieciowy Przełącznik wyposażony w co najmniej 10 portów AVB Milan w tym minimum 8 portów ze złączem w standardzie Ethercon i minimum 2 porty SFP	min 12 szt	

1.10	Procesor dźwięku immersyjnego	min 2 szt	
1.11	Zasilacz awaryjny pracujący w technologii ONLINE o mocy 2kVA	min 1 szt	
1.12	Cyfrowa matryca sygnałowa	min 2 szt	
1.13	Wzmacniacz mocy TYP1 Komplet wzmacniaczy mocy w ilości nie mniejszej niż 192 niezależnych kanałów	min 1 kpl	
1.14	Konwerter sygnału AVB Milan / AES	min 1 szt	
1.15	Konwerter sygnału AVB Milan / MADI / AES	min 1 szt	
1.16	Konwerter cyfrowy z interfejsem optycznym Fibercast HMA (MADI)	min 2 szt	
1.17	Przewód światłowodowy wielomodowy o długości min 25 m wyposażony w złącza HMA.	min 2 szt	
1.18	Przewód światłowodowy wielomodowy o długości min 5 m wyposażony w złącza HMA.	min 2 szt	
1.19	Zewnętrzny generator zegara Word Clock	min 1 szt	
1.20	Zewnętrzny konwerter synchronizacyjny obsługujący protokoły komunikacyjne MIDI, MTC, LTC, MMC, USB MIDI	min 1 szt	
1.21	Komputer sterujący procesorem dźwięku immersyjnego z możliwością podłączenia ekranu dotykowego.	min 2 szt	
1.22	Ekran dotykowy LCD, zoptymalizowany do pracy z komputerem oraz do	min 2 szt	

	obsługi programu do sterowania procesorem immersyjnym		
1.23	Minimum dwusegmentowe, regulowane ramię montażowe, pozwalające na zmianę ustawienia monitora w trzech płaszczyznach, wyposażone w element umożliwiający szybki montaż i demontaż monitora	min 2 szt	
2	System nagłośnienia efektowego		
2.1	Zestaw głośnikowy szerokopasmowy TYP 2	min 7 szt	
2.2	Zestaw głośnikowy szerokopasmowy TYP 3	min 21 szt	
2.3	Uchwyt montażowy TYP 2 Uchwyt montażowy dedykowany do Zestaw głośnikowy szerokopasmowy TYP 2	min 7 szt	
2.4	Uchwyt montażowy TYP 3 Uchwyt montażowy dedykowany do Zestaw głośnikowy szerokopasmowy TYP 3	min 21 szt	
2.5	Uchwyt montażowy TYP 4 Uchwyt montażowy dedykowany do Zestaw głośnikowy szerokopasmowy TYP 3	min 15 szt	
2.6	Przełącznik sieciowy Przełącznik wyposażony w co najmniej 10 portów AVB Milan w tym minimum 8 portów ze złączem w standardzie Ethercon i minimum 2 porty SFP	min 2 szt	
2.7	Wzmacniacz mocy TYP1	min 1 kpl	

	Komplet wzmacniaczy mocy w ilości nie mniejszej niż 32 niezależnych kanałów		
3	System nagłośnienia sceny		
3.1	Zestaw głośnikowy monitorowy TYP 1	min 12 szt	
3.2	Uchwyt montażowy TYP 5 Uchwyt montażowy dedykowany do Zestaw głośnikowy monitorowy TYP1	min 2 szt	
3.3	Uchwyt montażowy TYP 6 Uchwyt dedykowany do uchwytu montażowego TYP 5 umożliwiający montaż na statywie głośnikowym	min 2 szt	
3.4	Zestaw głośnikowy niskotonowy	min 3 szt	
3.5	Wzmacniacz mocy TYP2 Komplet wzmacniaczy mocy w ilości nie mniejszej niż 36 niezależnych kanałów	min 1 kpl	
3.6	Zestaw głośnikowy monitorowy TYP 2	min 12 szt	
3.7	Uchwyt montażowy TYP3 Uchwyt montażowy dedykowana do Zestaw głośnikowy monitorowy TYP 2	min 6 szt	
3.8	Uchwyt typu klamp TYP1 Uchwyt dedykowany do Rama montażowa TYP 3 umożliwiający zawieszenie grona głośnikowego na sztankiecie fi 50 mm	min 6 szt	
3.9	Zestaw głośnikowy monitorowy TYP 3	min 7 szt	
3.10	Uchwyt montażowy TYP 7 Uchwyt montażowy dedykowany do Zestaw głośnikowy monitorowy TYP 3	min 7 szt	
3.11	Zestaw głośnikowy monitorowy TYP 4	min 4 szt	

3.12	Uchwyt montażowy TYP 8 Uchwyty typu „U” dedykowany do montażu Zestaw głośnikowy monitorowy TYP 4	min 4 szt	
3.13	Kabel głośnikowy 4 x 2,5 mm ² , 20 m	min 20 szt	
3.14	Kabel głośnikowy 4 x 2,5 mm ² , 2 m	min 10 szt	
3.15	Skrzynia transportowa do zestawu głośnikowego TYP 1.	min 6 szt	
3.16	Skrzynia transportowa do zestawu głośnikowego TYP 3.	min 2 szt	
3.17	Wózek transportowy z pokrowcem do zestawu głośnikowego niskotonowego.	min 2 szt	
4	System śledzenia akcji scenicznej		
4.1	Procesor systemu śledzenia pozycji artystów	min 1 szt	
4.2	Zestaw anten systemu śledzenia artystów na scenie oraz widowni	min 1 kpl	
4.3	Nadajnik systemu śledzenia artysty	min 16 szt	
4.4	Ładowarka do nadajników	min 1 szt	
5	Prace Instalacyjne		
5.1	Opracowanie projektu technologicznego	1 usł	
5.2	Demontaż aktualnie zainstalowanego systemu	1 usł	
5.3	Montaż systemów wzmacniaczy oraz pozostałych urządzeń systemu wraz z obszyciem sygnałowym	1 usł	
5.3	Okablowanie głośnikowe	1 kpl	
5.3	Okablowanie sygnałowe	1 kpl	
5.3	Wykonanie tras kablowych oraz montaż okablowania	1 usł	
5.3	Montaż gron głośnikowych	1 usł	

5.3	Montaż zestawów głośnikowych efektowych	1 usł	
5.3	Montaż zestawów głośnikowych monitorowych	1 usł	
5.3	Wykonanie przewiertów wraz z zabezpieczeniem PPOŻ	1 usł	
5.3	Przylączy sceniczne	1 kpl	
5.3	Konfiguracja połączeń sieciowych	1 usł	
5.3	Pomiar okablowania wraz z protokołami	1 usł	
5.3	Programowanie urządzeń cyfrowych	1 usł	
5.3	Uruchomienie systemu	1 usł	
5.3	Strojenie systemu nagłośnieniowego	1 usł	
5.3	Szkolenie personelu z obsługi i konfiguracji systemu immersyjnego	1 usł	
5.3	Asysta przy pierwszym wydarzeniu	3 usł	
5.3	Dokumentacja powykonawcza	1 kpl	
6.	Konstrukcja zawieszenia systemu frontowego		
6.1	Zabezpieczenie podłogi	1 usł	
6.2	Demontaż konstrukcji	1 usł	
6.3	Montaż konstrukcji nośnej systemu nagłośnienia	1 usł	
6.4	Modyfikacja ekranów akustycznych	1 usł	
6.5	Rusztowanie	1 usł	
6.6	Podnośnik koszowy	1 usł	
6.7	Wieszaki do wciągarek	1 kpl	
6.8	Wciągarka elektryczna zgodna z normą C1 D8+	2 szt	
6.9	Sterownik do wciągarek elektrycznych	1 szt	
6.10	Okablowanie zasilająco-sterownicze	1 szt	
6.11	Konstrukcja quadro typu 760, 4m czarna	4 szt	

6.12	Konstrukcja quadro typu 760, 1m czarna	1 szt	
6.13	Zawiesie konstrukcji 2T , stalowe 760	1 kpl	
6.14	Pas kablowy z koszem	1 kpl	
6.15	Próby obciążeniowe	1 usł	
6.16	Montaż mostu	1 usł	
6.17	Dokumentacja i szkolenie użytkownika	1 usł	