

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTROAKUSTYKA**

<b>Nazwa obiektu:</b>	Teatr Ateneum im. Stefana Jaracza ul. Jaracza 2, 00-378 Warszawa
<b>Nazwa zadania:</b>	Projekt wykonawczy zamienny „Projektu wykonawczego elementów i instalacji technologii adaptacji Sali Konferencyjnej Związku Nauczycielstwa Polskiego przy ul. Wybrzeże Kościuszkowskie 35 na salę widowiskową Teatru Ateneum w Warszawie, w zakresie instalacji i systemu elektroakustyki oraz instalacji i systemu inspicjenta wraz z niezbędnym wyposażeniem.
<b>Branża:</b>	Elektroakustyka
<b>Nazwa i adres jednostki projektowej:</b>	Konsbud Audio Sp. z o.o. Ul. Gajdy 24, 08-878 Warszawa

## Spis treści

1. WSTĘP.....	3
1.1. ZAKRES ZASTOSOWANIA .....	3
1.2. ZAKRES ROBÓT STWIOR .....	3
2. MATERIAŁY .....	3
3. SPRZĘT .....	3
4. ŚRODKI TRANSPORTU.....	3
5. WYKONANIE ROBÓT .....	4
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	5
7. ODBIÓR ROBÓT .....	5
7.1. ODBIÓR URZĄDZEŃ PRZED ICH ZAMONTOWANIEM .....	5
7.2. ODBIÓR URZĄDZEŃ PO ICH ZAMONTOWANIU.....	5
7.3. SZKOLENIE PERSONELU .....	6
8. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ .....	7
9. PROCEDURY ODBIOROWE SYSTEMU ELEKTROAKUSTYCZNEGO .....	20

## **1. WSTĘP**

### **1.1. ZAKRES ZASTOSOWANIA**

Specyfikacja techniczna odnosi się do wymagań dotyczących wykonania i odbioru robót, które występują przy wykonywaniu, dostawie, montażu i uruchomieniu systemu elektroakustycznego dla adaptacji sali konferencyjnej ZNP przy ul. Wybrzeże Kościuszkowskie 35 na salę widowiskową Teatru Ateneum w Warszawie.

### **1.2. ZAKRES ROBÓT STWIOR**

- Układanie linii głośnikowych i sygnałowych
- Montaż aparatury elektroakustycznej
- Uruchomienie systemu

Roboty obejmują wszystkie prace podstawowe i uzupełniające oraz wszystkie świadczenia niezbędne do pełnego i prawidłowego ukończenia robót. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć urządzenia kompletne i sprawne, a wszystkie roboty wykonywać zgodnie z obowiązującymi regułami sztuki instalatorskiej.

## **2. MATERIAŁY**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania wyłącznie takiego sprzętu i narzędzi, które nie spowodują obniżenia zadeklarowanej jakości materiałów ani nie wpłyną negatywnie na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu wykonywania tych robót jak i w czasie prac przygotowawczych. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP oraz podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

## **4. ŚRODKI TRANSPORTU**

Wykonawca jest zobowiązany do używania wyłącznie takich środków dla transportu, załadunku i wyładunku, które nie spowodują obniżenia zadeklarowanej przez producenta jakości materiałów ani nie wpłyną negatywnie na jakość wykonywanych robót. W przypadku transportu kabli i przewodów należy stosować odpowiednie wymagania i normy. Dla innych materiałów powinny być respektowane wytyczne dostawcy (producenta).

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową w tym Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót. Sposób instalowania sprzętu oraz wykonania instalacji przewodowej powinien być skonsultowany z projektantem systemu elektroakustycznego, inspicjenta i wideo. Projekty wykonano na podstawie dokumentacji dostarczonej przez Inwestora. Mogą wystąpić rozbieżności pomiędzy informacjami w projektach, a stanem faktycznym. We wszystkich przypadkach stwierdzenia takich rozbieżności podczas trwania robót montażowych należy poinformować o nich inwestora, który podejmie stosowne decyzje.

### Zalecenia:

- Do prowadzenia instalacji elektroakustycznych należy wykonać korytka kablowe o szerokości dopasowanej do ilości i średnicy układanych przewodów. Dokładne położenie lokalizacyjno-sytuacyjne tras ciągów instalacyjnych należy uzgodnić z inwestorem oraz projektantem na etapie prac instalacyjnych.
- Kable lub przewody w osłonach należy układać starannie.
- Instalacje kablowe należy wykonać ze specjalistycznych przewodów dedykowanych do instalacji w obiektach użyteczności publicznej. Rodzaje przewodów pokazano na schematach stanowiących część projektu.
- Trasy kablowe dla przewodów sygnałowych należy prowadzić na odcinkach równoległych z instalacją elektryczną w odległości co najmniej 1m. Lokalizacje tras kablowych systemu elektroakustycznego skoordynowano z branżą oświetleniową oraz multimedialną. Wszelkie wyniki kolizje na etapie wykonawstwa należy rozwiązać na terenie budowy. Ze względu na możliwe wzajemne zakłócenia nie zaleca się prowadzenia tras kablowych oświetlenia i elektroakustyki we wspólnych korytach kablowych.
- Montaż aparatury elektroakustycznej przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta.
- Uruchomienie systemu powinna przeprowadzić firma posiadająca przeszkoloną kadrę.
- Elementy konstrukcyjne konsultować z projektantem konstrukcji. Przed przystąpieniem do wykonywania robót, Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji oraz harmonogram robót.
- Wykonawca wykona wyposażenie zgodnie podstawowymi parametrami podanymi w projekcie wykonawczym, nie mniej jest zobowiązany do weryfikacji wymiarów z natury przed przystąpieniem do wykonywanych czynności.
- Należy sprawdzić, czy nie występują kolizje z urządzeniami lub instalacjami innych branż.

- Miejsca w których były prowadzone prace należy wykończyć zgodnie z architekturą wnętrza.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości obejmuje:

- Montaż instalacji kablowych – zgodność z dokumentacją, ciągłości linii.
- Montaż zestawów głośnikowych – zgodność z dokumentacją, zgodność faz głośników.
- Montaż aparatury elektroakustycznej – zgodność z dokumentacją.

Wykonawca powinien bezwzględnie przeprowadzić pomiary ciągłości linii sygnałowych z wykorzystaniem stosownych mierników a w przypadku połączeń mikrofonowych dodatkowo sprawdzić poprawność połączeń z wykorzystaniem mikrofonu pojemnościowego zasilanego z wykorzystaniem zasilania phantom.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1. ODBIÓR URZĄDZEŃ PRZED ICH ZAMONTOWANIEM**

Odbiór urządzeń przed ich wbudowaniem poprzedzony zostanie dokonaniem następujących czynności:

- Sprawdzenie czy urządzenia dostarczone są zgodne z dokumentacją i ofertą.
- Sprawdzenie czy urządzenia są: kompletne, fabrycznie nowe, nie posiadają uszkodzeń transportowych oraz są sprawne technicznie.
- Sporządzenie protokołu dostawy.

### **7.2. ODBIÓR URZĄDZEŃ PO ICH ZAMONTOWANIU**

W zależności od ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez inspektora nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu
- Odbiorowi częściowemu,
- Odbiorowi końcowemu,
- Odbiorowi ostatecznemu.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentacja powykonawcza,
- Instrukcje obsługi,
- Dokumentacja techniczno-rozruchowa systemu elektroakustycznego,

- Protokół z komisyjnej prezentacji funkcjonalności zainstalowanych systemów,
- Inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego

### **7.3. SZKOLENIE PERSONELU**

Z chwilą przejęcia zainstalowanych urządzeń przez Inwestora i w terminie z nim uzgodnionym, Wykonawca wydeleguje jednego ze swoich wykwalifikowanych przedstawicieli, aby przeszkolić personel wyznaczony przez kierownika obiektu w zakresie posługiwania się instalacją. Przedstawiciel Wykonawcy przeszkoli personel w zakresie budowy urządzeń, ich pracy, ustawienia wszystkich elementów sterowania, bezpieczeństwa i kontroli, przekaze on również wszelkie informacje niezbędne dla zapewnienia bezawaryjnej pracy i bieżącej obsługi instalacji.

## 8. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ

L.p.	Symbol Projektowy	Opis parametrów technicznych i jakościowych
<b>A</b>	<b>SYSTEM ELEKTROAKUSTYCZNY SALI WIDOWISKOWEJ</b>	
1.	<b>System transmisji sygnałów wraz z konsolą foniczną</b>	
1.1	KF01	<p><u>Sterownik cyfrowej konsoli fonicznej</u></p> <p><b>Parametry systemu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- możliwość przetwarzania minimum 64 sygnałów wejściowych mono i minimum 8 sygnałów wejściowych stereo,</li> <li>- nie mniej niż 8 procesorów efektowych,</li> <li>- nie mniej niż 24 szyny wyjściowe miks,</li> <li>- nie mniej niż 8 szyn wyjściowych matrix,</li> <li>- pasmo przenoszenia nie węższe niż: 20Hz-20kHz +0,5 dB/-1,5 dB,</li> <li>- częstotliwość próbkowania nie mniejsza niż 48 kHz,</li> <li>- całkowite zniekształcenia nie większe niż 0,05%,</li> <li>- nie mniej niż 16 grup DCA,</li> <li>- możliwość konfiguracji kanałów wyjściowych LR-mono, L-mono, R-mono,</li> <li>- nie mniej niż 299 zapamiętywanych scen,</li> <li>- nie mniej niż wymienione funkcje kanałów wejściowych: analogowy gain, cyfrowy gain, HPF, 4-pasmowy PEQ, procesor dynamiki, delay, grupa DCA, grupa MUTE,</li> <li>- nie mniej niż wymienione funkcje kanałów wyjściowych: nie mniej niż 4-pasmowy PEQ, procesor dynamiki, grupa MUTE,</li> <li>- opóźnienie sygnału pomiędzy wejściem a wyjściem analogowym, dla częstotliwości próbkowania nie mniejszej niż 48 kHz: nie większe niż 2,5 ms.</li> </ul> <p><b>Sterownik konsoli fonicznej</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kompatybilny (tego samego producenta) z jednostką STR01 i ekspanderem EXP01,</li> <li>- nie mniej niż 1 kolorowy, dotykowy ekran o przekątnej nie mniejszej niż 10",</li> <li>- nie mniej niż 26 tłumików o długości nie mniejszej niż 100 mm,</li> <li>- nie mniej niż 16 programowalnych klawiszy,</li> <li>- możliwość regulacji wzmocnienia oświetlenia konsoli,</li> <li>- możliwość regulacji jasności ekranów,</li> <li>- wyświetlacz LCD dla każdego kanału,</li> <li>- nie mniej niż 4 warstwy,</li> <li>- nie mniej niż 2 sloty na karty rozszerzeń,</li> <li>- możliwość rejestracji sygnału stereofonicznego za pomocą złącza USB,</li> <li>- nie mniej niż 1 para wejść AES3 na złączu XLR,</li> <li>- złącza umożliwiające połączenie pozostałymi komponentami systemu konsoli cyfrowej w protokole cyfrowym z pełną redundancją,</li> <li>- nie mniej niż 8 wejść analogowych na złączach XLR,</li> <li>- nie mniej niż 8 wyjść analogowych na złączach XLR.</li> </ul>
1.2	SKRZ01	<p><u>Skrzynia na sterownik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- skrzynia na kołach 100mm, w tym 2 z hamulcem, z metalowymi okuciami, dedykowana do sterownika konsoli fonicznej KF01</li> </ul>
1.3	STR01	<p><u>Stagerack cyfrowej konsoli fonicznej + karta Dante</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kompatybilny (tego samego producenta) ze sterownikiem KF01,</li> <li>- nie mniej niż 32 kanały mikrofonowo-liniowe wejściowe analogowe na złączach XLR,</li> <li>- minimum 16 kanałów wyjściowych analogowych na złączach XLR,</li> <li>- złącza umożliwiające połączenie pozostałymi komponentami systemu konsoli cyfrowej w protokole cyfrowym z pełną redundancją,</li> <li>- zakres dynamiki nie gorszy niż: 107dB,</li> <li>- wysokość nie większa niż 15U.</li> </ul>
1.4	SKRZ02	<p><u>Skrzynia na stagerack</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- skrzynia transportowa – rack 19", dedykowana do STR01,</li> <li>- szyny montażowe tyłu i z przodu,</li> <li>- na kołach 100mm,</li> <li>- z metalowymi okuciami,</li> <li>- wyposażona w panel zasilania.</li> </ul>
1.5	PP01-PP02	<p><u>Patchpanel</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nie mniej niż 24 gniazd RJ45 ekranowane kategorii nie gorszej niż 6,</li> </ul>

**Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót, ELEKTROAKUSTYKA**  
Teatr Ateneum, Warszawa

L.p.	Symbol Projektowy	Opis parametrów technicznych i jakościowych
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- przystosowany do montażu w rack'u 19",</li> <li>- wysokość nie większa niż 1U</li> </ul>
1.6	EXP01	<u>Ekspander we/wy (8 in / 8 out)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kompatybilny (tego samego producenta) ze sterownikiem KF01,</li> <li>- minimum 8 kanałów wejściowych analogowych,</li> <li>- minimum 8 kanałów wyjściowych analogowych,</li> <li>- złącza umożliwiające połączenie pozostałymi komponentami systemu konsoli cyfrowej w protokole cyfrowym z pełną redundancją,</li> <li>- wysokość nie większa niż 5U</li> </ul>
1.7	TB01	<u>Tablet</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ekran z podświetleniem LED w technologii IPS</li> <li>- przekątna ekranu nie mniejsza niż 9,7"</li> <li>- wbudowana pamięć nie mniejsza niż 32GB</li> <li>- procesor 64-bit</li> <li>- rozdzielczość ekranu nie gorsza niż 2048x1536 pikseli (264 ppi)</li> <li>- wbudowany moduł wi-fi</li> <li>- waga nie większa niż 480 g.</li> </ul>
1.8	RT01	<u>Router</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pamięć ram nie mniejsza niż 128 MB</li> <li>- częstotliwość procesora nie mniejsza niż 600Hz</li> <li>- ilość portów Ethernet 10/100/1000 nie mniejsza niż 5</li> <li>- minimum 1 port SFP</li> <li>- minimum 1 port USB</li> <li>- montaż w systemie rack 19"</li> <li>- wyposażony w panel LCD do monitorowania parametrów.</li> </ul>
1.9	AP01	<u>Access Point</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- standard Wi-Fi 802.11 b/g/n,</li> <li>- montaż ścienny bądź sufitowy</li> <li>- szyfrowanie WEP, WPA-PSK, WPA2,</li> <li>- w zestawie adapter PoE.</li> <li>- funkcja QOS.</li> </ul>
1.10	SWTCH01	<u>Switch</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przełącznik zarządzalny,</li> <li>- pamięć wewnętrzna minimum 128 MB</li> <li>- minimum 18 portów Gigabit Ethernet</li> <li>- minimum 2 porty SFP Combo</li> <li>- obsługiwane standardy komunikacyjne: IEEE 802.1D, IEEE 802.1p, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w, IEEE 802.1x, IEEE 802.3ad</li> <li>- przepustowość nie mniejsza niż 40 Gbit/s</li> <li>- filtrowanie adresów MAC</li> <li>- lista kontrolna dostępu (ACL)</li> <li>- obsługa SSH/SSL</li> <li>- możliwość montażu w systemie rack 19"</li> </ul>
1.11	STK01-STK02	<u>Szafa teletechniczna</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uniwersalna szafa teletechniczna metalowa o wymiarach 600 x 800</li> <li>- o wysokości 42U przeznaczona do stosowania wewnątrz pomieszczeń</li> <li>- z cokołem i przepustem szczotkowym,</li> <li>- dwie pary belek nośnych w rozstawie 19",</li> <li>- panel dystrybucji napięć</li> </ul>
1.12	PP03	<u>Patchpanel linii Dante</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nie mniej niż 24 gniazd RJ45 ekranowane kategorii nie gorszej niż 6,</li> <li>- przystosowany do montażu w rack'u 19",</li> <li>- wysokość nie większa niż 1U</li> </ul>
1.13	SWTCH02	<u>Switch Dante</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przełącznik zarządzalny,</li> <li>- pamięć wewnętrzna minimum 128 MB</li> <li>- minimum 18 portów Gigabit Ethernet</li> <li>- minimum 2 porty SFP Combo</li> </ul>



L.p.	Symbol Projektowy	Opis parametrów technicznych i jakościowych
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- obsługiwane standardy komunikacyjne: IEEE 802.1D, IEEE 802.1p, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w, IEEE 802.1x, IEEE 802.3ad</li> <li>- przepustowość nie mniejsza niż 40 Gbit/s</li> <li>- filtrowanie adresów MAC</li> <li>- lista kontrolna dostępu (ACL)</li> <li>- obsługa SSH/SSL</li> <li>- możliwość montażu w systemie rack 19"</li> </ul>
<b>2.</b>	<b>Zintegrowany system nagłośnienia widowni oraz regulacji czasu pogłosu</b>	
2.1	ZGS01-ZGS05	<u>Grona głośnikowe główne ZGS01 – ZGS05</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grono głośnikowe złożone z minimum 2 sz. a maksimum 4 szt. pasywnych zestawów głośnikowych,</li> </ul> <u>Parametry pojedynczego urządzenia głośnikowego</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pasmo przenoszenia pojedynczego urządzenia nie gorsze niż 68Hz-18kHz (-10dB)</li> <li>- maksymalny SPL pojedynczego urządzenia z oferowanym wzmacniaczem nie mniejszy niż 130dB</li> <li>- znamionowy kąt promieniowania w płaszczyźnie poziomej od 75° do 105°,</li> </ul> <u>Parametry dla całego grona</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymiary kompletnego grona nie większe niż (wysokość x szerokość x głębokość): 150 x 60 x 70 cm</li> <li>- waga całego grona wraz z akcesoriami montażowymi nie większa niż 100 kg</li> <li>- kąty promieniowania kompletnego grona w płaszczyźnie pionowej dopasowany do wymiarów widowni, nie mniejszy niż 55° i nie większy niż 76°</li> </ul>
2.2	AKC01-AKC05	<u>Uchwyty montażowe zestawów szerokopasmowych</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uchwyty montażowe dedykowane do gron głośnikowych ZGS01-ZGS05</li> <li>- posiadające stosowne atesty bezpieczeństwa</li> </ul>
2.3	ZGFF01-ZGFF05	<u>Zestawy głośnikowe szerokopasmowe typu „frontfill”</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- konstrukcja dwudrożna pasywna</li> <li>- nie mniej niż jeden przetwornik niskotonowy o średnicy minimum 8" oraz jeden wysokotonowy o średnicy minimum 1"</li> <li>- kąt promieniowania horizontalnego 85° (+/-15°)</li> <li>- kąt promieniowania wertykalnego 80° (+/-25°)</li> <li>- pasmo przenoszenia nie gorsze niż 70Hz-20kHz (-10dB)</li> <li>- maksymalny SPL z oferowanym wzmacniaczem nie mniejszy niż 127dB</li> <li>- moc nie mniejsza niż (RMS/peak): 150/800W</li> <li>- nie mniej niż dwa złącza NL4</li> <li>- wymiary nie większe niż (HxWxD): 450x255x235 mm</li> <li>- waga nie większa niż 10.5 kg</li> </ul>
2.4	AKC06-AKC10	<u>Uchwyty montażowe zestawów szerokopasmowych typu „frontfill”</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uchwyty montażowe dedykowane do zestawów głośnikowych ZGFF01-ZGFF05</li> <li>- posiadające atesty bezpieczeństwa</li> </ul>
2.5	SUB01-SUB05	<u>Zestawy głośnikowe niskotonowe</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- konstrukcja pasywna</li> <li>- nie mniej niż jeden przetwornik niskotonowy o średnicy minimum 18"</li> <li>- pasmo przenoszenia nie gorsze niż 37Hz-140Hz (-10dB)</li> <li>- maksymalny SPL nie mniejszy niż 131dB</li> <li>- moc nie mniejsza niż (RMS/peak): 500/2000W</li> <li>- impedancja nominalna 8 Ohm</li> <li>- nie mniej niż dwa złącza NL4</li> <li>- wymiary nie większe niż (HxWxD): 595x595x740 mm</li> <li>- waga nie większa niż 41.5 kg</li> </ul>
2.6	ZGE01-ZGE29	<u>Zestawy głośnikowe dźwięku 3D oraz systemu regulacji czasu pogłosu</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- konstrukcja dwudrożna pasywna</li> <li>- nie mniej niż jeden przetwornik niskotonowy o średnicy minimum 8" oraz jeden wysokotonowy o średnicy minimum 1"</li> <li>- kąt promieniowania horizontalnego mieszczący się w zakresie 85°-100°</li> <li>- kąt promieniowania wertykalnego nie mniejszy niż 55°</li> <li>- pasmo przenoszenia nie gorsze niż 70Hz-20kHz (-10dB)</li> </ul>

L.p.	Symbol Projektowy	Opis parametrów technicznych i jakościowych
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- maksymalny SPL nie mniejszy niż 124dB</li> <li>- moc nie mniejsza niż (RMS/peak): 150/800W</li> <li>- nie mniej niż dwa złącza NL4</li> <li>- wymiary nie większe niż (HxWxD): 450x240x285 mm</li> <li>- waga nie większa niż 12.5 kg</li> </ul>
2.7	AKC11-AKC39	<u>Uchwyty montażowe do zestawów głośnikowych ZGE01-ZGE29</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- uchwyty montażowe dedykowane do zestawów głośnikowych ZGE01-ZGE29</li> <li>- posiadające atesty bezpieczeństwa</li> </ul>
2.8	WZM01-WZM02	<u>Wzmacniacz mocy typ A</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nie mniej niż czterokanałowy wzmacniacz mocy klasy D,</li> <li>- każde wejście może zostać skrosowane na dowolne wyjście wzmacniacza,</li> <li>- wbudowany procesor DSP,</li> <li>- pasmo przenoszenia nie węższe niż od 35 Hz – 25 kHz (-1 dB),</li> <li>- moc wyjściowa nie mniejsza niż 1600/800W na kanał (przy obciążeniu odpowiednio 4/8 ohm),</li> <li>- wzmacniacz wyposażony w procesor zawierający fabryczne presety dedykowane do urządzeń głośnikowych ZGSxx, ZGFFxx, SUBxx</li> <li>- filtry parametryczne oraz filtry typu notch na każdym kanale,</li> <li>- wejścia i wyjścia analogowe symetryczne,</li> <li>- rozdzielczość przetwarzania A/C nie mniejsza niż 24 bit,</li> <li>- rozdzielczość przetwarzania C/A nie mniejsza niż 24 bit,</li> <li>- możliwość pracy z częstotliwością próbkowania 48kHz i 96kHz,</li> <li>- funkcja testowania systemu i poprawności połączeń poprzez kontrolę impedancji przetwornika niskotonowego i wysokotonowego sygnałem pilota,</li> <li>- możliwość zdalnego sterowania z komputera PC za pomocą dedykowanego oprogramowania,</li> <li>- wysokość nie większa niż 2U,</li> <li>- możliwość montażu w szafie rack 19".</li> </ul>
2.9	WZM03-WZM11	<u>Wzmacniacz mocy typ B</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nie mniej niż czterokanałowy wzmacniacz mocy klasy D,</li> <li>- każde wejście może zostać skrosowane na dowolne wyjście wzmacniacza,</li> <li>- wbudowany procesor DSP,</li> <li>- pasmo przenoszenia nie węższe niż od 35 Hz – 25 kHz (-1 dB),</li> <li>- moc wyjściowa nie mniejsza niż 700/350W na kanał (przy obciążeniu odpowiednio 4/8 ohm),</li> <li>- wzmacniacz wyposażony w procesor zawierający fabryczne presety dedykowane do urządzeń głośnikowych ZGExx,</li> <li>- filtry parametryczne oraz filtry typu notch na każdym kanale,</li> <li>- wejścia i wyjścia analogowe symetryczne,</li> <li>- rozdzielczość przetwarzania A/C nie mniejsza niż 24 bit,</li> <li>- rozdzielczość przetwarzania C/A nie mniejsza niż 24 bit,</li> <li>- możliwość pracy z częstotliwością próbkowania 48kHz i 96kHz,</li> <li>- funkcja testowania systemu i poprawności połączeń poprzez kontrolę impedancji przetwornika niskotonowego i wysokotonowego sygnałem pilota,</li> <li>- możliwość zdalnego sterowania z komputera PC za pomocą dedykowanego oprogramowania,</li> <li>- wysokość nie większa niż 2U,</li> <li>- możliwość montażu w szafie rack 19".</li> </ul>
2.10	INT01-INT04	<u>Interfejs Dante</u> (nie jest wymagany, jeżeli wzmacniacze mocy zapewniają komunikację po protokole Dante) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interfejs Dante umożliwiający połączenie systemu cyfrowej konsoli dźwiękowej ze wzmacniaczami mocy,</li> <li>- nie mniej niż 2 porty Dante,</li> <li>- nie mniej niż 2 pary wejść cyfrowych AES3,</li> <li>- nie mniej niż 6 par wyjść cyfrowych AES3,</li> </ul>
2.11	MAS01-MSA04	<u>Mikrofony do systemu regulacji czasu pogłosu</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterystyka kardioidalna</li> <li>- przetwornik pojemnościowy</li> <li>- pasmo przenoszenia nie gorsze niż 20Hz-20kHz</li> <li>- impedancja nie mniejsza niż 250 Ohm</li> <li>- czułość nie gorsza niż -34dB</li> </ul>

L.p.	Symbol Projektowy	Opis parametrów technicznych i jakościowych
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- maksymalny SPL nie gorszy niż 156dB</li> <li>- waga nie większa niż 120g</li> </ul>
2.12	PRC01	<p><u>Procesor systemu regulacji czasu pogłosu oraz dźwięku 3D wraz z oprogramowaniem</u></p> <p><u>Właściwości systemu dla funkcji regulacji czasu pogłosu:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- System powinien działać w trybie hybrydowym, tj. łączącym metodę regeneratywną oraz metodę in-line,</li> <li>- Kontrola pracy systemu powinna być możliwa za pośrednictwem dedykowanego oprogramowania producenta systemu przeznaczonego do zainstalowania na dowolnym komputerze,</li> <li>- System powinien umożliwiać wywoływanie utworzonych wcześniej i zapisanych w pamięci stałej urządzenia konfiguracji systemu odwzorowujących różne właściwości akustyczne pomieszczenia,</li> <li>- System powinien umożliwiać uzyskanie czasu pogłosu nie mniejszego niż 3 ms.</li> </ul> <p><u>Właściwości systemu dla funkcji procesora dźwięku przestrzennego:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- System powinien zapewnić możliwość realizacji dźwięku „na żywo” sygnałów fonicznych obsługiwanych przez cyfrową konsolę foniczną,</li> <li>- System powinien przetwarzać poszczególne źródła sygnałów fonicznych jako osobne obiekty. Na podstawie zdefiniowanej w programie sterującym lokalizacji poszczególnych obiektów system powinien wytwarzać indywidualny sygnał sterujący do poszczególnych urządzeń głośnikowych zlokalizowanych na widowni.</li> <li>- Oprogramowanie sterujące powinno zapewniać odwzorowanie w czasie rzeczywistym lokalizacji każdego przetwarzanego źródła dźwięku (obektu). Interfejs graficzny programu sterującego powinien być zgodny z układem sceny i widowni Teatru i powinien umożliwiać proste przemieszczanie źródła dźwięku przy pomocy ekranu dotykowego.</li> <li>- Dla każdego źródła dźwięku (obektu) system powinien umożliwiać zaprogramowanie zmian jego lokalizacji w funkcji czasu i następnie wywoływanie tych zmian podczas realizacji spektakli przy pomocy kodów czasowych LTC, kodów MADI lub GPIO.</li> <li>- System powinien zapewnić przetwarzanie nie mniej niż 64 obiektów,</li> <li>- System powinien umożliwiać dodanie indywidualnie do każdego obiektu dynamicznych efektów pogłosowych,</li> <li>- System powinien posiadać możliwość rozbudowy i implementacji systemu śledzenia aktorów występujących na scenie.</li> </ul> <p><u>Pozostałe cechy funkcjonalne i techniczne:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Urządzenie do montażu w stojaku 19”</li> <li>- Minimum 64 wejścia i 64 wyjścia foniczne w standardzie Dante,</li> <li>- Możliwość synchronizacji z innymi systemami przy pomocy kodu LTC,</li> <li>- Przetwarzanie sygnałów nie gorsze niż 24 bit i częstotliwość próbkowania nie mniejsza niż 48 kHz,</li> <li>- Opóźnienie wprowadzane przez procesor nie większe niż 5 ms,</li> <li>- Możliwość sterowania systemem z poziomu innych urządzeń przy pomocy kodów OSC, MIDI oraz GPIO,</li> <li>- Wykonawca musi zapewnić programowanie i strojenie systemu przez wyspecjalizowany, przeszkolony i przez producenta podmiot.</li> <li>- System powinien zapewniać możliwość aktualizacji oprogramowania sterującego i ewentualnej aktualizacji dostępnych funkcji oferowanych przez producenta.</li> </ul>
2.13	INTD01	<p><u>Interfejs Dante</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- minimum 4 wejścia mikrofonowe</li> <li>- konwersja standardowych źródeł mikrofonowych do sieci DANTE</li> <li>- rozdzielczość konwersji A/C minimum 24 Bit</li> <li>- minimum jedno wyjście RJ-45 (DANTE)</li> <li>- każde wejście mikrofonowe wyposażone w zasilanie Phantom (48V)</li> <li>- wspieranie częstotliwości 48Hz oraz 96Hz</li> </ul>
2.14	SWTCH04	<p><u>Switch</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przełącznik zarządzalny,</li> <li>- pamięć wewnętrzna minimum 128 MB</li> <li>- minimum 18 portów Gigabit Ethernet</li> </ul>

L.p.	Symbol Projektowy	Opis parametrów technicznych i jakościowych
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- minimum 2 porty SFP Combo</li> <li>- obsługiwane standardy komunikacyjne: IEEE 802.1D, IEEE 802.1p, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w, IEEE 802.1x, IEEE 802.3ad</li> <li>- przepustowość nie mniejsza niż 40 Gbit/s</li> <li>- filtrowanie adresów MAC</li> <li>- lista kontrolna dostępu (ACL)</li> <li>- obsługa SSH/SSL</li> <li>- możliwość montażu w systemie rack 19"</li> </ul>
2.15	KMP01	<u>Komputer od obsługi systemu</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- komputer typu laptop</li> <li>- przekątna ekranu 14"</li> <li>- ekran dotykowy (multitouch)</li> <li>- pamięć wewnętrzna minimum 8GB</li> <li>- dysk twardy minimum 256GB SSD</li> <li>- procesor minimum klasy Core i5</li> <li>- system operacyjny: Windows</li> </ul>
<b>3</b>	<b>System nagłośnienia sceny</b>	
3.1	MON01-MON03	<u>Monitor podłogowy</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- konstrukcja dwudrożna pasywna</li> <li>- nie mniej niż jeden przetwornik niskotonowy o średnicy minimum 12" oraz jeden wysokotonowy o średnicy minimum 1.3"</li> <li>- kąty promieniowania (h x v): 65°x80° (+/-15°)</li> <li>- pasmo przenoszenia nie gorsze niż 65Hz-17kHz (-10dB)</li> <li>- maksymalny SPL nie mniejszy niż 133dB</li> <li>- moc nie mniejsza niż (RMS/peak): 400/1600W</li> <li>- nie mniej niż dwa złącza NL4</li> <li>- wymiary nie większe niż (HxWxD): 335x500x470 mm</li> <li>- waga nie większa niż 18,5 kg</li> </ul>
3.2	MON04-MON09	<u>Głośniki nagłośnienia sceny</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- konstrukcja dwudrożna pasywna</li> <li>- nie mniej niż jeden przetwornik niskotonowy o średnicy minimum 6.5" oraz jeden wysokotonowy o średnicy minimum 1"</li> <li>- kąty promieniowania (h x v): 100°x55° (+/-10°)</li> <li>- pasmo przenoszenia nie gorsze niż 85Hz-20kHz (-10dB)</li> <li>- maksymalny SPL nie mniejszy niż 118dB</li> <li>- moc nie mniejsza niż (RMS/peak): 150/480W</li> <li>- nie mniej niż dwa złącza NL4</li> <li>- wymiary nie większe niż (HxWxD): 365x210x210 mm</li> <li>- waga nie większa niż 7 kg</li> </ul>
3.3	AKCM01-AKCM06	<u>Akcesoria montażowe do MON04-MON09</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- akcesoria montażowe dedykowane do zestawów głośnikowych MON04-MON09</li> <li>- posiadające atesty bezpieczeństwa</li> </ul>
3.4	ZMH01-ZMH02	<u>Zestaw monitorowy „horyzont”</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- konstrukcja dwudrożna pasywna</li> <li>- nie mniej niż jeden przetwornik niskotonowy o średnicy minimum 12" oraz jeden wysokotonowy o średnicy minimum 1.3"</li> <li>- kąty promieniowania (h x v): 80°x50° (+/-10°)</li> <li>- pasmo przenoszenia nie gorsze niż 58Hz-18kHz (-10dB)</li> <li>- maksymalny SPL nie mniejszy niż 129dB</li> <li>- moc nie mniejsza niż (RMS/peak): 300/1600W</li> <li>- nie mniej niż dwa złącza NL4</li> <li>- wymiary nie większe niż (HxWxD): 605x380x375 mm</li> <li>- waga nie większa niż 31 kg</li> </ul>
3.5	AKCM07-AKCM08	<u>Akcesoria montażowe do ZMH01-ZMH02</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- akcesoria montażowe dedykowane do zestawów głośnikowych ZMH01-ZMH02</li> <li>- posiadające atesty bezpieczeństwa</li> </ul>
3.6	WZM12-WZM14	<u>Wzmacniacz mocy typ B</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nie mniej niż czterokanałowy wzmacniacz mocy klasy D,</li> <li>- każde wejście może zostać skrosowane na dowolne wyjście wzmacniacza,</li> </ul>

L.p.	Symbol Projektowy	Opis parametrów technicznych i jakościowych
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- wbudowany procesor DSP,</li> <li>- pasmo przenoszenia nie węższe niż od 35 Hz – 25 kHz (-1 dB),</li> <li>- moc wyjściowa nie mniejsza niż 700/350W na kanał (przy obciążeniu odpowiednio 4/8 ohm),</li> <li>- wzmacniacz wyposażony w procesor zawierający fabryczne presety dedykowane do urządzeń głośnikowych MONxx, ZMHxx,</li> <li>- filtry parametryczne oraz filtry typu notch na każdym kanale,</li> <li>- wejścia i wyjścia analogowe symetryczne,</li> <li>- rozdzielczość przetwarzania A/C nie mniejsza niż 24 bit,</li> <li>- rozdzielczość przetwarzania C/A nie mniejsza niż 24 bit,</li> <li>- możliwość pracy z częstotliwością próbkowania 48kHz i 96kHz,</li> <li>- funkcja testowania systemu i poprawności połączeń poprzez kontrolę impedancji przetwornika niskotonowego i wysokotonowego sygnałem pilota,</li> <li>- możliwość zdalnego sterowania z komputera PC za pomocą dedykowanego oprogramowania,</li> <li>- wysokość nie większa niż 2U,</li> <li>- możliwość montażu w szafie rack 19”.</li> </ul>
3.7	OKB01-OKB03	<u>Okablowanie mobilne</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kabel o przekroju minimum 2x4mm<sup>2</sup></li> <li>- długość kabla 5m</li> <li>- zakończony złączami NL4</li> </ul>
<b>4</b>	<b>Mikrofony bezprzewodowe</b>	
4.1	ODB01-ODB04	<u>Odbiornik systemu bezprzewodowego</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cztery niezależne kanały RF,</li> <li>- co najmniej jeden wyświetlacz LCD wyświetlający parametry pracy nadajnika,</li> <li>- możliwość zdalnego sterowania parametrami poprzez dedykowane oprogramowanie z komputera PC,</li> <li>- automatycznie przełączana funkcja diversity,</li> <li>- maksymalny zasięg nie mniejszy niż 90m,</li> <li>- pasmo przenoszenia nie mniejsze niż 70 Hz – 15 kHz,</li> <li>- zniekształcenia harmoniczne nie większe niż 1 %</li> </ul>
4.2	ND01-ND16	<u>Nadajnik systemu bezprzewodowego „bodypack”</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nadajnik miniaturowy typu „body pack”,</li> <li>- z wyświetlaczem LCD,</li> <li>- współpracujący z odbiornikiem mikrofonu bezprzewodowego ODB01-ODB03,</li> <li>- przełączalne częstotliwości pracy, antena nadawcza wkręcana do obudowy, cyfrowa regulacja czułości wejścia mikrofonowego i liniowego,</li> <li>- zakres dynamiki nie mniejszy niż 100 dB (A – ważne),</li> <li>- czas pracy na baterii nie mniej niż 8 godzin,</li> <li>- ergonomiczna odporna na uszkodzenia obudowa,</li> <li>- klips do paska.</li> </ul>
4.3	MIKN01-MIKN16	<u>Mikrofon nagłówny</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- charakterystyka kardioidalna lub dookólna</li> <li>- przetwornik pojemnościowy</li> <li>- pasmo przenoszenia nie gorsze niż 20Hz-20kHz</li> <li>- czułość nie gorsza niż 2 mV/Pa</li> <li>- maksymalny SPL nie mniejszy niż 147dB</li> <li>- waga nie większa niż 40g</li> <li>- kolor cielisty</li> </ul>
4.4	ND17-ND20	<u>Nadajnik systemu bezprzewodowego doreczny</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nadajnik typu handheld z wyświetlaczem LCD współpracujący z odbiornikiem mikrofonu bezprzewodowego ODB01-ODB03,</li> <li>- charakterystyka superkardioidalna,</li> <li>- przetwornik dynamiczny,</li> <li>- pasmo przenoszenia wkładki mikrofonowej nie mniejsze niż 50 -16000 Hz,</li> <li>- czułość w polu swobodnym nie mniejsza niż 1,7 mV,</li> <li>- waga nie większa niż 310 g,</li> <li>- wybór mocy wyjściowej 1,10 lub 20 mW</li> <li>- zasilanie bateriami 1,5 V AA alkaliczne.</li> </ul>

**Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót, ELEKTROAKUSTYKA**  
Teatr Ateneum, Warszawa

L.p.	Symbol Projektowy	Opis parametrów technicznych i jakościowych
4.5	ANT01-ANT02	<u>Antena</u> - antena dedykowana do odbiornika ODBxx - aktywna, kierunkowa, UHF
4.6	AK01-AK20	<u>Akumulator</u> - akumulator dedykowany do nadajnika NDxx - litowo-jonowy
4.7	ŁD01-ŁD10	<u>Ładowarka</u> - ładowarka dedykowana do akumulatorów AKxx - możliwość jednoczesnego ładowania do dwóch akumulatorów AKxx lub nadajników NDxx
4.8	SKRZ03	<u>Skrzynia na odtwarzacz CD</u> - dedykowana skrzynia na odtwarzacz CD, - możliwość montażu urządzeń 19", - wyposażona w panel zasilania, - nie mniejsza niż 4U.
4.9	SKRZ04	<u>Skrzynia na odbiorniki – 8U</u> - dedykowana skrzynia na odbiorniki mikrofonów bezprzewodowych ODB01-ODB04 oraz switch, - możliwość montażu urządzeń 19", - wyposażona w panel zasilania, - nie mniejsza niż 8U.
4.10	SKRZY05	<u>Skrzynia na z 2 szufladami – 6U</u> - możliwość montażu urządzeń 19", - nie mniejsza niż 6U, - wyposażona w minimum 2 wysuwane szuflady
<b>5</b>	<b>Wyposażenie stanowiska Realizatora Dźwięku</b>	
5.1	ODTW01	<u>Odtwarzacz CD</u> - stereofoniczny odtwarzacz/rejestrator CD, - odtwarzanie płyt CD-R, - odtwarzanie i rejestracja na nośnikach USB, SD card, - rejestracja w formacie WAV, MP3, - odtwarzanie formatu WAV, MP3, - gniazdo USB minimum 2.0, - wyjścia analogowe symetryczne XLR oraz niesymetryczne RCA, - wyjście słuchawkowe, - funkcje „auto pauza”, „ auto cue”, - pasmo przenoszenia nie węższe niż 20 Hz - 20kHz, +/-1dB, - zakres dynamiki nie mniejszy niż 90 dB, - stosunek S/N nie mniejszy niż 90 dB, - możliwość montażu w skrzyni rack 19".
5.2	EKR01	<u>Monitor podglądowy</u> - przekątna nie mniejsza niż 18" - proporcje ekranu: 16:9 - rozdzielczość ekranu nie mniejsza niż 1366x768 - minimum 1 wejście HDMI - podświetlenie LED
5.3	KNW07	<u>Konwerter SDI-HDMI</u> - minimum jedno wejście HD-SDI - minimum jedno wyjście HDMI - obsługiwane standardy video: 720p50, 720p59.94, 720p60, 1080p23.98, 1080p24, 1080p25, 1080p29.97, 1080p30, 1080p50, 1080p59.94, 1080p60, 1080PsF25, 1080PsF29.97, 1080PsF30, 1080i50, 1080i59.94, 1080i60
<b>6</b>	<b>SYSTEM INTERKOMOWY</b>	
6.1	PINT01-PINT03	<u>Pulpit interkomowy biurowy</u> - praca w systemie bez jednostki centralnej - nie mniej niż 8 kanałów - komunikacja z wykorzystaniem protokołu Ethernet - nie mniej niż dwa złącza RJ45 - nie mniej niż jeden port GPIO

L.p.	Symbol Projektowy	Opis parametrów technicznych i jakościowych
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- nie mniej niż jedno wejście liniowe audio na złączu XLR</li> <li>- nie mniej niż jedno wyjście liniowe audio na złączu XLR</li> <li>- nie mniej niż jeden port USB</li> <li>- nie mniej niż jedno wyjście słuchawkowe na złączu XLR 4-pin</li> <li>- obsługa do 250 grup (pierścieni party line)</li> <li>- konfiguracja systemu z poziomu komputera PC</li> <li>- możliwość przypisania do poszczególnych grup komutacji</li> </ul>
6.2	PINT05	<u>Pulpit interkomowy ścienny</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stacja ścienna komunikująca się za pomocą protokołu Ethernet</li> <li>- zasilanie PoE</li> <li>- nie mniej niż jedno złącze RJ-45</li> <li>- wbudowany głośnik i mikrofon</li> <li>- wielofunkcyjny przycisk z wyświetlaczem LCD (wyświetlanie tekstu, cue light, „accept”, „call”)</li> <li>- przyciski wyboru jednej z dwóch grup</li> <li>- nie mniej niż jeden obrotowy, wciskany potencjometr</li> <li>- konfiguracja z poziomu komputera PC</li> <li>- możliwość przypisania do poszczególnych grup komutacji</li> </ul>
6.3	SWTCH03	<u>Switch PoE</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nie mniej niż 20 portów RJ45 10/100/1000 Mb/s (PoE)</li> <li>- przepustowość nie mniejsza niż 48 Gb/s</li> </ul>
6.4	BP01-BP04	<u>Beltpack komunikacji bezprzewodowej</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- transmisja sygnałów z wykorzystaniem technologii DECT</li> <li>- nie mniej niż czterokanałowa komunikacja z pozostałymi urządzeniami systemu</li> <li>- przyciski do bezpośredniego wyboru kanału</li> <li>- przycisk bezpośredniej odpowiedzi na ostatnią rozmowę</li> <li>- wielofunkcyjny kolorowy wyświetlacz</li> <li>- zasilanie z akumulatora</li> <li>- waga urządzenia wraz z akumulatorem nie większa niż 400 g</li> <li>- architektura rozproszona (bez jednostki centralnej) – wszystkie dane przechowywane są w pamięci urządzenia</li> <li>- konfiguracja z poziomu komputera PC</li> <li>- możliwość wczytania konfiguracji z innego bodypacka bezpośrednio z menu urządzenia</li> </ul>
6.5	Sł01-Sł04	<u>Zestaw słuchawkowy do beltpacka</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- jednósłuchawkowy zestaw komunikacyjny z mikrofonem na elastycznym wysięgniku</li> <li>- słuchawka wokółuszna</li> <li>- przetwornik dynamiczny</li> <li>- impedancja mikrofonu 200 Ohm</li> <li>- czułość 0,7mV/Pa</li> <li>- pasmo przenoszenia mikrofonu nie węższe niż 50Hz – 13,5 kHz</li> <li>- pasmo przenoszenia mikrofonu nie węższe niż 30Hz – 15 kHz</li> <li>- waga nie większa niż 250 g</li> </ul>
6.6	ANTI01	<u>Antena nadawczo-odbiorcza</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obsługa nie mniej niż 4 bodypacków bezprzewodowego systemu interkomowego</li> <li>- wbudowana antena</li> <li>- zasilanie poprzez PoE</li> <li>- konfiguracja z poziomu komputera PC</li> <li>- zakres częstotliwości RF nie mniejszy niż 1870 MHz – 1930 MHz</li> <li>- moc nadawcza nie mniejsza niż 23 dBm</li> </ul>
6.7	GS01-GS09	<u>Głośnik sufitowy 100V</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pasmo przenoszenia nie gorsze niż 60Hz – 20kHz (-10dB)</li> <li>- konstrukcja dwudrożna, 100V</li> <li>- maksymalny SPL nie mniejszy niż 104 dB</li> <li>- moc znamionowa nie mniejsza niż 20W</li> <li>- przetwornik niskotonowy nie mniejszy niż 6,5”</li> <li>- przetwornik wysokotonowy nie mniejszy niż 1”</li> </ul>
6.8	GN01-GN13	<u>Głośnik ścienny 100V</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- konstrukcja dwudrożna, 100V</li> </ul>

L.p.	Symbol Projektowy	Opis parametrów technicznych i jakościowych
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- pasmo przenoszenia nie węższe niż 65Hz – 18kHz</li> <li>- przetwornik niskotonowy nie mniejszy niż 6,5"</li> <li>- przetwornik wysokotonowy nie mniejszy niż 1"</li> <li>- kąt promieniowania w poziomie w zakresie od 150°-200° dla 1kHz</li> <li>- moc znamionowa nie mniejsza niż 20W</li> <li>- maksymalny SPL nie mniejszy niż 110dB</li> <li>- wymiary nie większe niż 320mm x 200mm x 200mm</li> </ul>
6.9	RG01-RG05	<u>Regulator głośności</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- moc nie mniejsza niż 20W</li> <li>- możliwość obsługi priorytetów</li> <li>- technologia 100V</li> </ul>
6.10	WZMI01	<u>Wzmacniacz 100V</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- typ: klasa D</li> <li>- praca w trybie 100V</li> <li>- minimum 4 kanały</li> <li>- moc nie mniejsza niż 240W na kanał</li> <li>- pasmo przenoszenia nie gorsze niż 50Hz-20kHz</li> <li>- waga nie większa niż 12,5 kg</li> <li>- wysokość nie większa niż 2U</li> </ul>
6.11	DSP01	<u>Procesor DSP</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- minimum 12 wejść mikrofonowo-liniowych</li> <li>- minimum 8 wyjść</li> <li>- konfiguracja za pomocą dedykowanego oprogramowania</li> <li>- wbudowany switch Ethernetu 1/100 na potrzeby sterowania</li> <li>- obsługa protokołu DANTE</li> </ul>
6.12	GZL01	<u>Głośnik zleceń na scenę</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- konstrukcja dwudrożna, 100V</li> <li>- pasmo przenoszenia nie węższe niż 45Hz – 20kHz</li> <li>- przetwornik niskotonowy nie mniejszy niż 8"</li> <li>- przetwornik wysokotonowy nie mniejszy niż 1"</li> <li>- kąt promieniowania w poziomie w zakresie od 120°-160° dla 1kHz</li> <li>- moc znamionowa nie mniejsza niż 60W</li> <li>- maksymalny SPL nie mniejszy niż 114dB</li> <li>- wymiary nie większe niż 360mm x 250mm x 250mm</li> </ul>
6.13	MNI01	<u>Mikrofon nasłuchu</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pasmo przenoszenia nie węższe niż 20Hz-20kHz</li> <li>- charakterystyka kierunkowa</li> <li>- przetwornik pojemnościowy</li> <li>- maksymalny SPL nie mniejszy niż 129 SPL</li> <li>- waga nie większa niż 145 g</li> </ul>
6.14	INTA01-INTA05	<u>Interfejs audio-ethernet</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- interfejs systemu cyfrowego z systemem analogowym 4-wire</li> <li>- nie mniej niż 2 porty GPIO</li> <li>- nie mniej niż 2 wejścia XLR</li> <li>- nie mniej niż 2 wyjścia XLR</li> <li>- nie mniej niż 2 porty LAN RJ45</li> <li>- co najmniej 1 złącze USB</li> </ul>
6.15	TCI01-TCI03	<u>Transparent CISZA</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zasilanie 230V</li> <li>- podświetlenie LED</li> <li>- wymiary 300mm x 150 mm (+/- 50mm)</li> </ul>
6.16	MK01	<u>Moduł komunikatów</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- odtwarzanie formatów MP3, WAV, AIFF, AAC</li> <li>- sterowanie poprzez RS-232c, GPIO oraz klawiaturę USB</li> <li>- minimum jeden wyświetlacz OLED</li> <li>- funkcja odsłuchu</li> <li>- wyposażony w złącza RCA oraz XLR (analogowe oraz cyfrowe)</li> <li>- funkcja ustawiania czasu odtwarzania oraz nagrywania</li> </ul>



L.p.	Symbol Projektowy	Opis parametrów technicznych i jakościowych
		- zapis i odtwarzanie z nośników SD/SDHC/USB
6.17	PP03	<u>Patchpanel</u> - nie mniej niż 24 gniazd RJ45 ekranowane kategorii nie gorszej niż 6, - przystosowany do montażu w rack'u 19", - wysokość nie większa niż 1U
6.18	SAS01-SAS06	<u>Sygnalizator akcji scenicznej</u> - kompatybilny z systemem interkomowy - wyposażony w przycisk potwierdzenia akcji - podświetlany w minimum dwóch kolorach
<b>7</b>	<b>SYSTEM PODGLĄDU AKCJI SCENICZNEJ</b>	
7.1	KAM01-KAM02	<u>Kamera podglądu</u> - przetwornik minimum 1/2.8" 2.1 Mpx CMOS - minimum 30kl./s przy rozdzielczości 1080p - promiennik podczerwieni (widzialność minimum do 100m) - interfejs HD-SDI - minimum IP67
7.2	SPL01-SPL03	<u>Spliter sygnałowy</u> - minimum jedno wejście SDI na złączu BNC - minimum 4 wyjścia SDI na złączach BNC - obsługa SD- SDI (270Mbps), HD-SDI (1.485Gbps) i 3G -SDI (2.97Gbps)
7.3	MOD01-MOD02	<u>Modulator TV</u> - kodowanie MPEG-4 AVC/H.264, High profile 4.0 - minimum jedno złącze HDMI - formaty obrazu 16:9 oraz 5:4 - rozdzielczość minimum 1920x1080-30p - standard modulacji: DVB-T COFDM
7.4	RS01-RS02	<u>Rozgałęźnik sygnału w.cz.</u> - zakres częstotliwości 5 – 1000 MHz - ilość wejść: minimum 1 - ilość wyjść: minimum 3
7.5	KNW01-KNW02	<u>Konwerter SDI-HDMI</u> - minimum jedno wejście HD-SDI - minimum jedno wyjście HDMI - obsługiwane standardy wideo: 720p50, 720p59.94, 720p60, 1080p23.98, 1080p24, 1080p25, 1080p29.97, 1080p30, 1080p50, 1080p59.94, 1080p60, 1080PsF25, 1080PsF29.97, 1080PsF30, 1080i50, 1080i59.94, 1080i60
7.6	TV01-TV03	<u>Monitor TV 32"</u> - przekątna ekranu 32" - rozdzielczość nie mniejsza niż 1366x768 - format ekranu 16:9 - wbudowany tuner DVB-T - matryca LED
7.7	TV04-TV05	<u>Monitor TV 46"</u> - przekątna ekranu 46" - rozdzielczość nie mniejsza niż 1920x1080 - format ekranu 16:9 - wbudowany tuner DVB-T - matryca LED
7.8	UCH01-UCH07	<u>Uchwyt montażowy do TV</u> - uchwyt montażowy ścienny przystosowany do montażu monitorów 32" - 46"
7.9	SRV01	<u>Serwer systemu Digital Signage</u> - procesor nie gorszy niż Intel Core i5 - nie mniej niż 4 GB RAM - nie mniej niż 1 x RJ45 - Dysk twardy nie mniejszy niż 500 GB

L.p.	Symbol Projektowy	Opis parametrów technicznych i jakościowych
7.10	PLDS01	<u>Player systemu Digital Singage</u> – przystosowany do pracy 24h – nie mniej niż 1 x HDMI – nie mniej niż 2 x USB – nie mniej niż 1 x RJ45 – nie mniej niż 2 GB RAM
<b>8</b>	<b>WYPOSAŻENIE STANOWISKA INSPICJENTA</b>	
8.1	STKI01	<u>Stojak inspicjenta</u> – konstrukcja ze stalowej ramy i wypełnieniem z płyty meblowej, – na kołach minimum 100 mm z hamulcami, – z opuszczaną roletą zamykaną na zamek i szafkami na urządzenia i materiały inspicjenta zamykanymi na zamek, – wyposażona w wyłącznik z sygnalizacją załączenia, – kolor czarny, – z tyłu złącze wielopinowe, modułowe umożliwiające podłączenie stanowiska do systemu przy pomocy jednego przewodu.
8.2	PINT04	<u>Pulpit interkomowy inspicjenta</u> – praca w systemie bez jednostki centralnej – nie mniej niż 8 kanałów – komunikacja z wykorzystaniem protokołu Ethernet – nie mniej niż dwa złącza RJ45 – nie mniej niż jeden port GPIO – nie mniej niż jedno wejście liniowe audio na złączu XLR – nie mniej niż jedno wyjście liniowe audio na złączu XLR – nie mniej niż jeden port USB – nie mniej niż jedno wyjście słuchawkowe na złączu XLR 4-pin – obsługa do 250 grup (pierścieni party line) – konfiguracja systemu z poziomu komputera PC – możliwość przypisania do poszczególnych grup komutacji – możliwość montażu w systemie rack 19"
8.3	EKR02	<u>Monitor podglądowy</u> – minimum 2 wejścia SDI – minimum 1 wyjście SDI – wspieranie standardy SDI: 525i59.95 NTSC, 625i25 PAL – rozdzielczość minimum 4K – montaż w systemie rack 19" – przekątna ekranu minimum 15.6"
8.4	RCR01	<u>Rejestrator wideo</u> – minimum 1 wejście SDI – minimum 2 wyjścia SDI – obsługiwane standardy SDI: 270Mb, 1.5G-SDI, 3G-SDI, 6G-SDI – rejestracja samego obrazu na kartach SD – wyposażony w przyciski kontrolne (play, rec, stop) – minimum jeden ekran LCD do podglądu rejestrowanego materiału – minimum 1 wyjście HDMI – minimum 2 sloty na kartę SD – rejestracja w formacie do 2160p30
8.5	ZGR01	<u>Zegar/Stoper</u> – widoczność z nie mniej niż 7m – odmierzanie sekund – funkcja stopera
8.6	STZ01	<u>Sterownik zegara/stopera</u> – sterownie przyciskami funkcji: start, stop, reset
8.7	PST01	<u>Panel sterujący „CISZA”</u> – wyposażony w przyciski i przełączniki
8.8	POS01	<u>Panel oświetleniowy</u> – oświetlenie LED

L.p.	Symbol Projektowy	Opis parametrów technicznych i jakościowych
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- lampki na gęsiach szyjkach</li> <li>- wbudowany potencjometr do regulacji natężenia oświetlenia</li> </ul>
<b>9</b>	<b>INSTALACJE KABLOWE SYSTEMU ELEKTROAKUSTYCZNEGO ORAZ INTERKOMOWEGO</b>	
9.1.1		<u>Linie głośnikowe</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- średnica przewodnika nie mniejsza niż 4 mm<sup>2</sup></li> <li>- waga nie większa niż 160 g/m</li> <li>- wytrzymałość napięciowa nie mniejsza niż 2000 V</li> <li>- impedancja żył 4,95 Ohm/km</li> </ul>
9.1.2		<u>Linie antenowe</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przewód antenowy 50 Ohm</li> <li>- waga nie większa niż 120 g/m</li> <li>- minimalny promień gięcia nie mniejszy niż 75mm</li> <li>- średnica powłoki zewnętrznej nie większa niż 11 mm</li> <li>- tłumienie dla 1000 MHz nie gorsze niż 14dB/100m</li> </ul>
9.1.3		<u>Linie 100V</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- średnica przewodnika nie mniejsza niż 1.5 mm<sup>2</sup></li> <li>- waga nie większa niż 150 g/m</li> <li>- napięcie znamionowe 450/750V</li> </ul>
9.1.4		<u>Linie Dante</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kategoria kabla nie gorsza niż 6</li> <li>- rodzaj FTP (ekran)</li> <li>- średnica kabla nie większa niż 8.5 mm</li> </ul>
9.1.5		<u>Linie ethernetowe</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kategoria kabla nie gorsza niż 6</li> <li>- rodzaj FTP (ekran)</li> <li>- średnica kabla nie większa niż 8.5 mm</li> <li>- przekrój przewodnika nie mniejszy niż 0,10mm<sup>2</sup></li> </ul>
9.1.6		<u>Linie SDI</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- impedancja 75 Ohm</li> <li>- ekran pleciony</li> <li>- ilość żył – 1</li> <li>- waga nie większa niż 35 g/m</li> <li>- tłumienie nie większe niż 2 dB/m</li> </ul>
9.1.7		<u>Linie mikrofonowe</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- średnica przewodnika 0.22 mm</li> <li>- waga nie większa niż 55 g/m</li> <li>- średnica przewodu nie większa niż 7 mm</li> <li>- oporność 85 Ohm/km</li> </ul>
9.1.8		<u>Linie video</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- impedancja 75 Ohm</li> <li>- ekran pleciony</li> <li>- ilość żył – 1</li> <li>- waga nie większa niż 35 g/m</li> <li>- tłumienie nie większe niż 2 dB/m</li> </ul>
9.1.9		<u>Linie sterowania</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kategoria kabla nie gorsza niż 6</li> <li>- rodzaj FTP (ekran)</li> <li>- średnica kabla nie większa niż 8.5 mm</li> <li>- przekrój przewodnika nie mniejszy niż 0,10mm<sup>2</sup></li> </ul>
9.1.10		<u>Linie rezerwowe</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kategoria kabla nie gorsza niż 6</li> <li>- rodzaj FTP (ekran)</li> <li>- średnica kabla nie większa niż 8.5 mm</li> <li>- przekrój przewodnika nie mniejszy niż 0,10mm<sup>2</sup></li> </ul>
9.1.11		<u>Linie interkomowe</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kategoria kabla nie gorsza niż 6</li> <li>- rodzaj FTP (ekran)</li> <li>- średnica kabla nie większa niż 8.5 mm</li> <li>- przekrój przewodnika nie mniejszy niż 0,10mm<sup>2</sup></li> </ul>

L.p.	Symbol Projektowy	Opis parametrów technicznych i jakościowych
9.1.12		<u>Trasy kablowe</u> - wykonanie zgodnie z tabelą tras kablowych, dostosowane do zaistniałych potrzeb wynikających z architektury obiektu.
9.1.13		<u>Przyłącza TP01-TP15</u> - wykonane z blachy malowanej proszkowo w kolorze czarnym - ilość zawartych złącz wg. dokumentacji rysunkowej

## 9. PROCEDURY ODBIOROWE SYSTEMU ELEKTROAKUSTYCZNEGO

### A. System elektroakustyczny Sali Widowiskowej

LP	Nazwa elementu systemu	Czynność uruchomieniowa	Wynik	Uwagi
1	System transmisji sygnałów wraz z konsolą foniczną	– testy działania sterownika konsoli fonicznej – testy działania przyłączy konsoli fonicznej na scenie – testy działania stage racka konsoli fonicznej – testy działania mobilnego stage racka konsoli fonicznej – testy działania bezprzewodowego sterownika dotykowego konsoli fonicznej		
2	System nagłośnienia frontального widowni	– testy odsłuchowe systemu nagłośnienia frontального		
3	System dźwięku 3D i regulacji czasu pogłosu	– testy odsłuchowe systemu dźwięku 3D i regulacji czasu pogłosu – testy działania sterownika systemu 3D i regulacji czasu pogłosu		
4	System nagłośnienia sceny	– testy odsłuchowe systemu nagłośnienia sceny		
5	System mikrofonów bezprzewodowych	– testy odsłuchowe systemu mikrofonów bezprzewodowych		
6	Odtwarzacze materiałów fonicznych i efektów dźwiękowych	– testy odtwarzania materiału dźwiękowego		

### B. System interkomowy i rozgłoszeniowy

1	Pulpity interkomowe	– testy komunikacji pomiędzy poszczególnymi pulpitemi interkomowymi		
2	Beltpack komunikacji bezprzewodowej	– testy działania beltpacków komunikacji bezprzewodowej		
3	Instalacja rozgłoszeniowa	testy odsłuchowe instalacji rozgłoszeniowej – testy odsłuchowe mikrofonów nasłuchu		
4	Transparenty CISZA	– sprawdzenie poprawności działania		
5	Sygnalizatory akcji scenicznej	– sprawdzenie poprawności działania		
6	Moduł komunikatów	– sprawdzenie poprawności działania		

### C. System podglądu akcji scenicznej

1	Podgląd akcji scenicznej	– testy transmisji obrazu video do telewizorów		
---	--------------------------	--	--	--