

# **TEATR ŻYDOWSKI w WARSZAWIE**

**Elektroakustyka**

**INWESTOR:**

**Ghelamco Poland Sp. z o.o.**

## **PROJEKT KONCEPCYJNY**

### **SYSTEM NAGŁOŚNIENIA I ŁĄCZNOŚCI INSPICJENTA**

**Opracował:**

**inż. Sylwester Wojcieszek  
mgr inż. Łukasz Kaźmierczak**

Rewizja 01  
Warszawa, luty 2013r

Niniejsze opracowanie objęte jest prawem autorskim. Żadna z jego części nie może być kopiowana, powielana, udostępniana w żadnej formie, również elektronicznej, bez wyraźniej pisemnej zgody autorów. Opracowanie to nie może być wykorzystane, do realizacji systemów elektroakustycznych obiektów innych niż Teatr Żydowski w Warszawie bez pisemnej zgody właścicieli praw autorskich. Zgoda taka może być wydana w następstwie odpowiedniej umowy handlowej. Do czasu uregulowania pełnego wynagrodzenia firmie Audio Plus sp z o.o. jest ona jedynym właścicielem wszelkich praw autorskich oraz praw do wykorzystania niniejszej dokumentacji.

© Copyright by Sylwester Wojcieszek, Łomianki, luty 2013

## SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
3. ZAGADNIENIA OGÓLNE .....	3
4. OPIS FUNKCJONALNY.....	3
4.1. SYSTEM ELEKTROAKUSTYCZNY SALI TEATRALNEJ.....	3
4.1.1. Założenia .....	3
4.1.2. Opis techniczny.....	4
4.2. SYSTEM ŁĄCZNOŚCI INSPICJENTA .....	10
4.2.1. Założenia .....	10
4.2.2. Opis techniczny.....	11
5. WYKAZ URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW.....	16
6. KOSZTORYS SZACUNKOWY .....	22

## **1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania zgodnie z umową jest wykonanie koncepcji wraz z kosztorysem szacunkowym dla:

- systemu elektroakustycznego sali teatralnej
- systemu łączności inspicjenta wraz z systemem podglądu akcji scenicznej

## **2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Jako materiał wyjściowy do opracowania koncepcji służyły:

- program funkcjonalno-użytkowy, wytyczne przestrzenne i technologiczno-techniczne opracowane przez Teatr Żydowski z dnia 24.03.2011
- podkłady architektoniczne koncepcyjne przekazane przez inwestora Ghelamco Poland
- spotkania z przedstawicielami inwestora w trakcie, których omawiano warianty rozwiązań zastosowań urządzeń technologicznych

## **3. ZAGADNIENIA OGÓLNE**

W opracowaniu przyjęto konwencję oznaczania stron zgodnie z sytuacją, w której scena obserwowana jest z widowni.

## **4. OPIS FUNKCJONALNY**

Poniżej przedstawiono główne założenia projektowe, opisano możliwości funkcjonalne systemów oraz rozwiązania umożliwiające spełnić przyjęte założenia.

### **4.1. SYSTEM ELEKTROAKUSTYCZNY SALI TEATRALNEJ**

#### **4.1.1. Założenia**

System nagłośnienia ma być przystosowany zarówno do realizacji spektakli teatralnych, koncertów, recitali, projekcji video, spotkań, odczytów przy wykorzystaniu urządzeń elektroakustycznych. Ponadto system nagłośnienia powinien umożliwić:

- przyjęcie do cyfrowego systemu transmisji sygnałów fonicznych 96 kanałów audio z przyłączy sygnałowych rozmieszczonych w rejonie sceny i orkiestronu.

- cyfrową transmisję sygnałów fonicznych, bazującej na cyfrowej sieci Dante™ i AES50, uwzględniającą następujące lokalizacje:
  - a) przedwzmacniacze mikrofonowe,
  - b) cyfrowa konsola foniczna,
  - c) procesor wielozadaniowy,
  - d) wzmacniacze mocy nagłośnienia widowni,
- realizację dźwięku z poziomu cyfrowej konsoli fonicznej dysponującej minimum 56 kanałami miksowania do minimum 27 szyn wyjściowych,
- realizację dźwięku dla publiczności i orkiestry z poziomu jednej cyfrowej konsoli fonicznej przystosowanej do obsługi przez dwóch realizatorów oraz dwóch niezależnych konsol fonicznych (frontowa i monitorowa)
- wydanie kompletu sygnałów separowanych transformatorowo na potrzeby odbiorców zewnętrznych,
- bezprzewodową transmisję dla minimum 16 mikrofonów bezprzewodowych oraz 4 stereofonicznych kanałów fonii zwrotnej,
- nagłośnienie widowni przy pomocy systemu nagłaśniania w skład, którego wchodzi: główne podwieszane grono głośnikowe: prawe, lewe i centralne,
- zestawy głośnikowe dogłaśniające pierwsze rzędy widowni (frontfill),
- urządzenia głośnikowe typu subwoofer stawiane na scenie,
- zestawy głośnikowe efektowe.

Urządzenia nagłośnienia powinny umożliwiać modyfikację parametrów elektroakustycznych w sposób zdalny, przy pomocy komputera (laptopa/tabletu), stosownie do potrzeb produkcji odbywającej się w Sali.

Podgląd parametrów systemu nagłośnienia (stan pracy wzmacniaczy mocy) i systemu mikrofonów bezprzewodowych powinien być możliwy na jednym z monitorów cyfrowej konsoli fonicznej frontowej.

#### **4.1.2. Opis techniczny**

System elektroakustyczny Sali Teatralnej będzie składał się z następujących bloków funkcjonalnych funkcjonalne:

1. Przyłącza sygnałowe.
2. Mikrofonowe zestawy bezprzewodowe.

3. Odsłuchowe zestawy bezprzewodowe.
3. Mikrofony przewodowe i akcesoria.
4. Rejestratory i odtwarzacze.
5. Urządzenia transmisji dźwięku.
6. Urządzenia realizacji dźwięku.
7. System nagłaśniania widowni.
8. System nagłaśniania sceny.

### **Przyłącza sygnałowe**

Przewidziano szereg przyłączy zlokalizowanych w obrębie sceny, orkiestronu, na galeriach technicznych oraz pomieszczeniach technicznych:

- 2 przyłącza w orkiestronie zawierające po 16 wejść mikrofonowych, 2 wyjścia liniowe, 2 wyjścia głośnikowe, 2 gniazda zasilające,
- 2 przyłącza z tyłu sceny zawierające po 10 wejść mikrofonowych, 2 wyjścia liniowe, 2 wyjścia głośnikowe, 2 gniazda zasilające
- 2 przyłącza z przodu sceny zawierające po 10 wejść mikrofonowych, 2 wyjścia liniowe, 2 wyjścia głośnikowe, 2 gniazda zasilające, po 3 gniazda Ethercon (konsola monitorowa), po 1 gnieździe Ethercon (interkom), 2 gniazda LAN
- 4 przyłącza na galerii technicznej nad sceną zawierające 2 wejścia mikrofonowe, 1 wyjście liniowe, 2 wyjścia głośnikowe, 1 złącze Party Line,
- 2 przyłącza na galerii technicznej zawierające złącze antenowe BNC
- 2 przyłącza na galerii technicznej nad widownią zawierające 3 złącza Party Line,
- przyłącza na stanowisku realizatora FOH na widowni, w kabinie akustyka zawierające 3 gniazda Ethercon (konsola frontowa), 1 gniazdo Ethercon (interkom),
- przyłącza w kabinach tłumaczy, oświetlenia i projekcji

### **Mikrofony bezprzewodowe**

System elektroakustyczny zostanie wyposażony w 16 kanałów mikrofonowych zestawów bezprzewodowych pracujących w paśmie UHF w systemie *true diversity* z funkcją automatycznego skanowania pasma i możliwością zarządzania z poziomu

komputera za pośrednictwem sieci Ethernet. W skład systemu bezprzewodowego wejdą:

- 8 podwójnych odbiorników (16 kanałów)
- 16 nadajników typu *bodypack* z miniaturowymi mikrofonami nagłownymi typu *headset*,
- 4 zapasowe mikrofony nagłowne typu *headset*,
- 8 nadajników z mikrofonami do ręki (*handheld*),
- komplet zewnętrznych anten odbiorczych wraz z rozdzielaczami i wzmacniaczami.

Sygnaly z odbiorników mikrofonów bezprzewodowych za pośrednictwem rozdzielacza sygnałów fonicznych (*splittera*) będą podłączane do cyfrowej sieci fonicznej poprzez włączenie ich w przedwzmacniacze mikrofonowe modułów wejść/wyjść. Odbiorniki będą umieszczone w szafie w amplifikatorni.

### ***Odsłuchowe zestawy bezprzewodowe***

Odsłuchowe zestawy bezprzewodowe to grupa urządzeń służących do bezprzewodowej transmisji fonii zwrotnej dla artystów na scenę. Pojedynczy zestaw transmisji składa się z urządzeń realizujących transmisję na minimum 2 niezależnych kanałach w paśmie UHF, umożliwiając tym samym realizację do 2 niezależnych torów odsłuchowych lub toru stereofonicznego. Zakłada się 4 dwukanałowe odsłuchowe zestawy bezprzewodowe umieszczone w szafie w amplifikatorni.

### ***Mikrofony przewodowe i akcesoria***

Przewidziano wyposażenie systemu elektroakustycznego w zestaw mikrofonów składający się z kilkudziesięciu różnorodnych mikrofonów pojemnościowych i dynamicznych przeznaczonych do nagłaśniania i rejestracji różnorodnych źródeł dźwięku. Ponadto przewidziano szereg akcesoriów scenicznych takich jak: statywy mikrofonowe, przewody mikrofonowe, przewody głośnikowe, przedłużacze sieciowe, symetryzatory sygnałów fonicznych (*di-boxy*) oraz skrzynie transportowe na większość akcesoriów.

### ***Rejestratory i odtwarzacze***

W systemie przewidziano grupę urządzeń służących do rejestrowania oraz odtwarzania zdarzeń dźwiękowych umieszczonych w skrzyni transportowej. Są to m.in.:

- 2 x odtwarzacz CD,
- 2 x rejestrator CD, SD, Compact Flash.

### ***Urządzenia realizacji dźwięku (cyfrowe konsolety foniczne)***

System umożliwi realizację dźwięku z poziomu cyfrowej konsolety fonicznej dysponującej minimum 56 kanałami miksowania do minimum 27 szyn wyjściowych. Jako urządzenia miksujące przewiduje się konsolety cyfrowe, zarówno dla realizatora dźwięku widowni jak i realizatora odsłuchów scenicznych. Możliwe będzie realizowanie odsłuchu dla artystów na scenie z konsolety fonicznej frontowej. Konsolety cyfrowe będą posiadać pełną automatykę, możliwość zapamiętania i łatwego przywołania pamięci scen, komplet procesorów dynamiki oraz korektorów parametrycznych na każdym kanale wejściowym oraz na każdej szynie wyjściowej.

Konsoleta frontowa będzie przystosowana do obsługi przez dwóch realizatorów, co oznacza, że będzie miała dwa zestawy manipulatorów do obsługi parametrów toru audio oraz niezależne monitory dla każdego z operatorów. Konsoleta będzie mogła być zlokalizowana w reżyserce dźwięku lub na widowni. Sygnały z cyfrowej sieci fonicznej będą podłączane do konsoli w formacie AES50, który zapewni dwukierunkową transmisję sygnałów audio w postaci cyfrowej z parametrami: 24bit/96kHz. Zastosowana, cyfrowa sieć audio będzie pozwalać na zrealizowanie połączeń typu punkt-punkt, które nie będą brały udziału w procesie miksowania. Cyfrowa sieć audio umożliwi w przyszłości fizyczne podłączenie co najmniej 288 wejść i 288 wyjść

Dodatkowo konsoleta będzie posiadała następujące właściwości:

- Możliwość jednoczesnego miksowania do 72 kanałów wyposażonych m.in. w filtr górnoprzepustowy, linię opóźniającą, 4 pasmowy korektor parametryczny, procesory dynamiki,
- wyposażona będzie lokalnie w 8 liniowych wejść analogowych, 8 wyjść analogowych, 8 cyfrowych wejść i wyjść AES/EBU,
- 12 wbudowanych procesorów efektowych,
- 10 grup VCA,



- 20 zmotoryzowanych tłumików kanałów wejściowych i 10 zmotoryzowanych tłumików kanałów wyjściowych posiadających co najmniej 10bitową rozdzielczość (1024 kroki na skalę 10cm), ponadto konsola będzie posiadała niezależne tłumiki dla kanałów LCR oraz Monitor

### **Urządzenia transmisji dźwięku**

Wszystkie sygnały foniczne z odbiorników mikrofonów bezprzewodowych i przyłączy sygnałowych rozmieszczonych na scenie, w orkiestronie i na galeriach technicznych trafią na rozdzielacz sygnałów fonicznych (*splitter*), gdzie będą dzielone na:

- wyjście bezpośrednie (*direct*) wchodzące na wejścia modułów wejść/wyjść wyposażonych łącznie w 96 przedwzmacniaczy mikrofonowych z przetwornikami AC kontrolowanych z poziomu cyfrowych konsol fonicznych FOH i monitor,
- 2 wyjście wyprowadzone lokalnie poprzez złącza wielostykowe na potrzeby odbiorców zewnętrznych (np. radio lub telewizja).

Przetworniki analogowo-cyfrowe modułów wejść/wyjść będą mieć możliwość niezależnej regulacji wzmocnieniem początkowym przedwzmacniacza (*gain*) z co najmniej dwóch miejsc (np. konsola frontowa i monitorowa, co zapewni swobodę pracy realizatorom dźwięku. Sygnały z przetworników AC w cyfrowym formacie AES50 trafią do cyfrowych konsol fonicznych *frontowej* i *monitorowej*.

Z cyfrowych konsol fonicznych sygnały przeznaczone dla systemu nagłaśniania sceny przesyłane będą w cyfrowym formacie poprzez sieć Dante do procesora wielozadaniowego, natomiast sygnały dla systemu nagłaśniania widowni przesyłane będą bezpośrednio do wzmacniaczy mocy z wbudowanymi procesorami DSP i portem Dante, także za pośrednictwem sieci Dante. W procesorze wielozadaniowym i wzmacniaczach mocy z DSP dokonywana będzie odpowiednia obróbka czasowa, częstotliwościowa i amplitudowa z wykorzystaniem filtrów FIR dla poszczególnych linii głośnikowych.

Za pośrednictwem 32 analogowych wyjść liniowych modułów wejść/wyjść z przetwornikami C/A możliwe będzie przesłanie sygnałów zwrotnych do przyłączy sygnałowych rozmieszczonych na scenie, w orkiestronie i na galeriach technicznych oraz do kabin tłumaczeń symultanicznych.

### **System nagłaśniania widowni**

System nagłaśniania widowni składać się będzie z następujących elementów:

- gron głośnikowych typu *line array* nagłaśnienia frontowego widowni kanał prawy i lewy zwieszane odpowiednio po bokach okna scenicznego – waga grona  $\leq 200$  kg oraz szerokość 580 mm i długość grona 2400 mm wraz z ramami i elementami montażowymi łączącymi poszczególne moduły, przy ustawieniu kątów  $0^\circ$  między modułami (skład jednego grona - 8 modułów *line array*, szerokość obudowy  $\leq 520$  mm, wysokość  $\leq 175$  mm, konstrukcja  $2 \times 6,5''$ , kąt propagacji poziomej  $100^\circ \pm 5^\circ$ , pasmow przenoszenia 80 Hz – 20 kHz (-10dB) poziom ciśnienia  $\geq 130$  dB SPL oraz 2 moduły niskotonowe, konstrukcja 15'', dolna częstotliwość graniczna  $\leq 40$  Hz (-10dB), poziom ciśnienia  $> 135$  dB)
- zestawy głośnikowe szerokopasmowe nagłaśnienia frontowego widowni kanał centralny zwieszony nad oknem scenicznym (2 zestawy głośnikowe szerokopasmowe konstrukcja 12'', pasmo przenoszenia 55 Hz – 20 kHz, poziom ciśnienia  $> 135$  dB SPL)
- zestawy głośnikowe subniskotonowe – 8 sztuk ustawianych doraźnie na scenie z możliwością konfiguracji w trybie kardoidalnym i dookólnym (konstrukcja 18'', poziom ciśnienia  $> 136$  dB SPL, dolna częstotliwość graniczna 32 Hz, wysokość  $< 550$ , szerokość  $< 760$ , głębokość  $< 720$ , waga  $< 65$  kg)
- zestawy głośnikowe dogłaśniające pierwsze rzędy widowni uzupełniające centralne podwieszane grono głośnikowe, zestawy te będą montowane na krawędzi ściany orkiestronu (4 zestawy głośnikowe szerokopasmowe niskoprofilowe wysokość szerokość głębokość  $< 17$  cm, konstrukcja współosiowa 5'',  $> 119$  dB SPL)
- zestawy głośnikowe efektowe zlokalizowane na ścianach widowni (12 zestawów głośnikowych szerokopasmowych wysokość szerokość głębokość  $< 17$  cm, konstrukcja współosiowa 5'',  $\geq 119$  dB SPL).

Do podwieszenia zestawów głośnikowych nagłaśnienia głównego należy przewidzieć wyciągarki elektryczne (uwzględnione w opracowaniu części mechaniki górnej).

Należy również przewidzieć sprężynowe zwijające bębny kablowe pozwalające na odpowiednie napinanie przewodu głośnikowego w czasie ruchu pionowego gron głośnikowych.

### **System nagłośnienia sceny**

Jako podstawę do nagłośnienia sceny przewidziano szerokopasmowe zestawy głośnikowe zamontowane na wieżach portalowych pracujące jako tzw. *sidefill*. Na tylnej ścianie sceny zostaną zainstalowane również szerokopasmowe zestawy głośnikowe stanowiące horyzontalny plan głośnikowy głównie do efektów dźwiękowych odtwarzanych w trakcie spektakli teatralnych konstrukcja współosiowa 12" + 3", pasmo przenoszenia 50 Hz – 20 kHz (-10 dB), kąt propagacji 90°x60°, poziom ciśnienia 134 dB.

Dodatkowo przewiduje się 12 sztuk monitorów scenicznych pasywnych i 6 sztuk monitorów scenicznych o konstrukcji współosiowej 12" + 3", pasmo przenoszenia 50 Hz – 20 kHz (-10 dB), kąt propagacji 90°x60°, poziom ciśnienia 134 dB, wysokość w konfiguracji wedge 342 mm), 4 sztuki monitorów scenicznych o konstrukcji współosiowej 8" + 1,5", pasmo przenoszenia 60 Hz – 20 kHz (-10 dB), kąt propagacji 100° współosiowo, poziom ciśnienia 127 dB, wysokość w konfiguracji wedge 280 mm) oraz 2 zestawy niskotonowy drumfill konstrukcja 18", poziom ciśnienia 136 dB, dolna częstotliwość graniczna 32 Hz, podłączanych do przyłączy zlokalizowanych w okolicach sceny, orkiestronu oraz galerii technicznych.

## **4.2. SYSTEM ŁĄCZNOŚCI INSPICJENTA**

### **4.2.1. Założenia**

Systemem Inspicjenta to sieć sygnalizacyjno-informacyjna, która w skład, której wchodzi:

- system przewodowej komunikacji interkomowej,
- bezprzewodowy system interkomowy,
- nasłuch sceny
- system rozgłoszeniowy
- transparenty CISZA
- dzwonki antraktowe

System inspicjenta powinien być przystosowany do realizacji spektakli o charakterze muzycznym i teatralnym, konferencji i innych imprez masowych wymagających komunikacji między osobami odpowiedzialnymi za ich realizację.

Dźwiękowy system rozgłoszeniowy zostanie włączony do systemu inspicjenta w sposób umożliwiający przekazywanie komunikatów głosowych.

Przyjęto następujące, minimalne wymagania dla systemu inspicjenta:

- centrala systemu - matryca interkomowa mogąca obsłużyć do 32 porty 4W i 2 porty 2W
- cyfrowe przetwarzanie sygnału w matrycy z rozdzielczością 24 bitów przy częstotliwości próbkowania 44,1kHz,
- pasmo przenoszenia matrycy 50 Hz - 20 kHz ze spadkiem +/- 1dB
- pulpity interkomowe przystosowane do pracy w słabych warunkach oświetlenia i przy całkowitej ciemności
- realizacja funkcji przerwań, tzw. IFB,
- obsługa wywołań grupowych,
- komunikacja dźwiękowa dwustronna pomiędzy stacjami interkomowymi,
- komunikacja dwustronna bezprzewodowa dźwiękowa pomiędzy stacjami interkomowymi a stacjami bezprzewodowymi,
- komunikacja jednostronna powiadamiania artystów i widzów za pośrednictwem zdarzeń dźwiękowych (dzwonki, komunikaty itp.),
- zarządzanie dzwonekami, transparentami „CISZA” z poziomu pulpitów interkomowych,
- realizacja nasłuchu sceny oraz widowni,
- wyzwalanie zleceń za jednym przyciśnięciem klawisza,
- możliwość sterowania innymi urządzeniami poprzez interfejs GPIO

#### **4.2.2. Opis techniczny**

Dla systemu interkomowego przewiduje się następujące pulpity interkomowe:

- pulpit interkomowy do mocowania w stojaku 19” inspicjenta Sala Teatralna, 32 przyciski
- przenośny pulpit interkomowy reżysera (wypożyczyć na widownię), 16 przycisków,

- pulpit interkomowy akustyka frontowego (kabina akustyka, widownia), 16 przycisków,
- pulpit interkomowy akustyka monitorowego (scena), 16 przycisków,
- pulpit interkomowy oświetleniowca (kabina oświetleniowca), 16 przycisków,
- pulpit interkomowy kinooperatora (kabina projekcji), 16 przycisków,
- 2x pulpit interkomowy tłumaczy (kabina tłumaczy), 16 przycisków,
- pulpit interkomowy dyrygenta SD (orkiestron,), 16 przycisków,
- pulpit interkomowy mechanika, (nastawiania sztankietów), 16 przycisków
- pulpit interkomowy naścienny biura TSKŻ, 16 przycisków,
- pulpit interkomowy głównego inżyniera (pokój głównego inżyniera),
- pulpit interkomowy kierownika technicznego (pokój kierownika technicznego), 16 przycisków,
- pulpit interkomowy inspicjenta sala kameralna, 12 przycisków,
- pulpit interkomowy akustyka sala kameralna, 16 przycisków,
- pulpit interkomowy oświetleniowca sala kameralna, 16 przycisków,

Komunikacja między wyżej wymienionymi pulpitemi realizowana będzie w trybie *full-duplex*. Dzięki takiemu rozwiązaniu możliwa będzie jednoczesna komunikacja dwukierunkowa oraz każdy z każdym. Za pośrednictwem matryca interkomowej do pulpitemów będzie również przekazywana informację świetlną o wywołaniu tzw. *call light*.

Ponadto przewidziano pulpity odpowiedzi na żądanie:

- 2x pulpit interkomowy naścienny w szatniach, 1 przycisk,
- pulpit interkomowy naścienny obsługa sceny (pokój obsługi sceny), 1 przycisk,
- pulpit interkomowy naścienny portierzy i ochrona, 1 przycisk,
- pulpit interkomowy naścienny recepcji, 1 przycisk

Dodatkowo, w okolicach sceny przewidziano 2 dwukanałowe linie *Party Line* dla Techników, którzy będą mogli podłączać się do dowolnej linii urządzeniem nadawczo-odbiorczymn typu beltpack. Przewiduje się następujące lokalizacje przyłączy:

- 3 x przyłączy Party Line w podsceniu,
- 3 x przyłączy Party Line na galerii technicznej nad sceną,

- 3 x przyłącze Party Line na galerii technicznej nad widownią,

Połączenia *party line* będą działać na zasadzie „każdy z każdym”. Z każdego pulpitu podłączonego do linii można nadać informacje do innego pulpitu na danej linii. Beltpacki wyposażone będą we wbudowany mikrofon i głośnik z regulacją głośności. Wybrany pulpit z systemu matrycowego będzie mógł brać udział w rozmowie prowadzonej na liniach *party line*. Matryca przekaże także informację świetlną o wywołaniu tzw. *call light*. Zasilanie beltpacków realizowane będzie przez główny zasilacz, dlatego nie jest wymagane lokalne zasilanie beltpacków, co upraszcza instalację i wymaga doprowadzenia tylko 1 kabla z sygnałem fonicznym i zasilaniem.

### **Stanowisko Inspicjenta**

Stanowisko inspicjenta będzie wykonane w formie zabudowy meblowej i będzie wyposażone w następujące urządzenia:

- pulpit interkomowy
- stację bazową łączności bezprzewodowej
- zegar cyfrowy ze stoperem,
- monitor podglądu akcji scenicznej,
- oświetlenie robocze

Inspicjent będzie posiadał największe uprawnienia w systemie interkomowym, w tym możliwość obsługi z poziomu pulpitu następujących funkcji:

- przerwanie dowolnego połączenia głosowego między dwoma dowolnymi użytkownikami systemu (funkcja IFB),
- zlecenie głosowe do obszaru garderób i pomieszczeń technicznych,
- blokada mówienia do wybranych użytkowników systemu,
- wyzwalanie dzwonków antraktowych,
- włączanie transparentów „CISZA”.

### **System łączności bezprzewodowej**

System łączności bezprzewodowej przeznaczony będzie dla personelu obsługi technicznej sceny, ze szczególnym uwzględnieniem osób pracujących na wysokości i wymagających komunikacji z zachowaniem wolnych rąk.

Stacja bazowa będzie podłączona za pomocą portów 4-drutowych do matrycy. Umożliwi to wywoływanie osób korzystających z beltpacków bezprzewodowych

bezpośrednio z pulpitów interkomowych systemu inspicjenta. Stacja bazowa będzie zainstalowana w stojaku inspicjenta, a jej anteny będą wyprowadzone na zewnątrz i zainstalowane na obudowie stojaka za pomocą uchwyty. System łączności bezprzewodowej jest typowym systemem zleceń. Komunikacja zwrotna będzie realizowana przez abonentów systemu interkomowego na tzw. żądanie. Niezależnie od tego osoby pracujące w ramach systemu bezprzewodowego będą miały ze sobą pełną komunikację głosową.

### ***Nasłuch akcji scenicznej***

Nasłuch akcji scenicznej będzie realizowany za pomocą 2 pojemnościowych mikrofonów, zawieszonych nad sceną sali teatralnej oraz jednego mikrofonu pojemnościowego w orkiestronie. Dla Sali kameralnej przewidziano jeden mikrofon nasłuchu akcji scenicznej. Sygnał z mikrofonów nasłuch akcji scenicznej będzie dostarczany do wejść mikrofonowych procesora wielozadaniowego. Następnie w postaci sumy mono będzie kierowany do wyjścia matrycy systemu interkomowego. Stąd będzie automatycznie kierowany do obszaru garderób i pomieszczeń technicznych w postaci sygnału z zaimplementowaną funkcją przerwania (IFB) przez inspicjenta. Oznacza to, że w momencie pojawienia się zlecenia głosowego do tego obszaru sygnał nasłuchu akcji scenicznej zostanie chwilowo wyciszony (do momentu zwolnienia klawisza w pulpicie).

### ***System rozgłoszeniowy***

System rozgłoszeniowy umożliwi inspicjentowi przekazywanie komunikatów głosowych do obszaru garderób i pomieszczeń obsługi technicznej sceny strefa techniczna, a także przekazywania komunikatów głosowych na foyer strefa widza. Wywołanie będzie realizowane wyłącznie z pulpitu interkomowego inspicjenta za pomocą zestawów głośnikowych, zainstalowanych w wymienionych strefach. System rozgłoszeniowy zrealizowany będzie w oparciu o instalację linii 100V. W części pomieszczeń (np. garderoby) zainstalowane zostaną układy zmiany głośności dla każdego zestawu głośnikowego osobno z funkcją tzw. priorytetu, czyli ominięcia

układu ściszenia w momencie przekazu głosowego od inspicjenta. Funkcja ta realizowana będzie za pomocą regulatorów, zainstalowanych na ścianach.

***System podglądu akcji scenicznej***

Podgląd akcji scenicznej będzie realizowany za pomocą zainstalowanej przed/nad sceną kamery przemysłowej. Sygnał z kamery zostanie przesłany do monitora wzmacniacza dystrybucyjnego sygnału wizyjnego, gdzie dalej sygnał będzie przekierowany do monitorów LCD. W wypadkach ograniczonej widoczności ze względu na umiejscowienie stanowiska inspicjenta takie rozwiązanie umożliwi inspicjentowi sprawne kierowanie akcją sceniczną.



**5. WYKAZ URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW**

L.p.	Producent	Symbol	Opis skrócony	Ilość	Jedn.
<b>Przyłącza i przewody sygnałowe</b>					
1.	Wykonanie indywidualne		Przyłącze podłogowe w orkiestronie, wykonanie warsztatowe.	2	szt.
2.	Wykonanie indywidualne		Przyłącze ściennie w orkiestronie	2	szt.
3.	Wykonanie indywidualne		Przyłącze ściennie na scenie	2	szt.
4.	Wykonanie indywidualne		Przyłącze podłogowe na scenie, wykonanie warsztatowe.	2	szt.
5.	Wykonanie indywidualne		Przyłącze sygnałowe na galerii technicznej, wykonanie warsztatowe	4	szt.
6.	Wykonanie indywidualne		Przyłącze ściennie w kabinie akustyka	1	szt.
7.	Wykonanie indywidualne		Przyłącze ściennie antenowe	2	szt.
8.	Klotz	19ML48VE	Rozdzielacz sygnałów fonicznych splitter audio	2	szt.
9.	Klotz	MY206SW	Przewód mikrofonowy 1 parowy	1 000	mb.
10.	Klotz	PW02X	Przewód mikrofonowy 2 parowy	200	mb.
11.	Klotz	PW04X	Przewód mikrofonowy 4 parowy	200	mb.
12.	Klotz	PW08X	Przewód mikrofonowy 8 parowy	200	mb.
13.	Klotz	PW16X	Przewód mikrofonowy 16 parowy	500	mb.
14.	Klotz	PW32X	Przewód mikrofonowy 32 parowy	200	mb.
15.	Klotz	SCY240	Przewód głośnikowy 2x4mm <sup>2</sup>	1 000	mb.
16.	Klotz	SCY440	Przewód głośnikowy 4x4mm <sup>2</sup>	1 000	mb.
17.	Klotz	C5SFUEH	Przewód FTP Cat 5e	5 000	mb.
18.	Klotz	RG059	Przewód koncentryczny 75 Ohm	1 000	mb.
19.	Klotz	RG058	Przewód koncentryczny 50 Ohm	200	mb.
20.	Baks		Komplet tras kablowych wraz z uchwytnymi i pokrywami	1	kpl.
<b>Mikrofony Bezprzewodowe</b>					
21.	Sennheiser	EM2050	Podwójny odbiornik systemu bezprzewodowego RF-REC-xx	8	szt.
22.	Sennheiser	SKM 2000	Nadajnik systemu bezprzewodowego z dynamicznym mikrofonem do ręki	8	szt.
23.	Sennheiser	SK 2000-AW	Bezprzewodowy nadajnik typu bodypack	16	szt.
24.	Electro-Voice	Re97Tx	Mikrofon nagłowny	20	szt.
25.	Sennheiser	A-2003-UHF	Pasywna antena kierunkowa	2	szt.
26.	Sennheiser	A-1031-U	Pasywna antena dookólna	2	szt.
27.	Sennheiser	AB 3	Wzmacniacz antenowy	2	szt.
28.	Sennheiser	ASP212	Pasywny splitter antenowy	1	szt.
29.	Barczak Cases		Szafa sprzętowa typu flight case 19", 09U na 4 podwójnych odbiorników zestawów bezprzewodowych z oświetleniem regulowanym, obszyciem sygnałowym, listwą zasilającą, przyłączem zasilającym POWERCON, pokrywami zamykającymi z zagłębieniami na nadajniki i anteny zewnętrzne, szufladą 2U,	1	szt.
<b>Odsłuchowe zestawy bezprzewodowe</b>					
30.	Sennheiser	EW 300-2 IEM G3	Stereofoniczny system monitoringu dousznego	4	szt.
31.	Sennheiser	A-2003-UHF	Pasywna antena kierunkowa	2	szt.

32.	Sennheiser	AC-3	Aktywny sumator antenowy	1	szt.
33.	Sennheiser	NT 3-1	Zasilacz do sumatora	1	szt.
34.	Sennheiser	GA 3	Zestaw montażowy 19' do sumatora AC 3 i spliterów ASA 1	3	szt.
35.	TP Link		Przełącznik sieciowy z zasilaczem (ozn. SW 1-5)	5	szt.
36.			Szafa sprzętowa typu flight case 19", 9U na nadajniki monitoringu dousznego z oświetleniem regulowanym, obszyciem sygnałowym, listwą zasilającą, przyłączem zasilającym POWERCON, pokrywami zamykającymi z zagłębieniami na odbiorniki, szufladą 2U.		szt.
37.	Dell		Komputer PC - notebook PC-NB-xx	1	szt.
<b>Mikrofony przewodowe i akcesoria</b>					
38.	Electro-Voice	ND767	Mikrofon dynamiczny, np. Shure SM58LCE lub równoważny (ozn. MIC 1-8)	8	szt.
39.	Electro-Voice	ND967	Mikrofon dynamiczny, np. Shure Beta58A lub równoważny (ozn. MIC 9-10)	2	szt.
40.	Electro-Voice	ND478	Mikrofon dynamiczny, np. Shure SM57LC lub równoważny (ozn. MIC 11-18)	8	szt.
41.	Neumann	KMS 104	Mikrofon pojemnościowy	2	szt.
42.	DPA	4099B	Miniaturowy mikrofon elektretowy (kontrabas)	3	szt.
43.	DPA	4099G	Miniaturowy mikrofon elektretowy (gitara)	2	szt.
44.	DPA	4099V	Miniaturowy mikrofon elektretowy (skrzypce)	4	szt.
45.	DPA	4099C	Miniaturowy mikrofon elektretowy (wiolonczela)	3	szt.
46.	DPA	4099S	Miniaturowy mikrofon elektretowy (saksofon)	2	szt.
47.	DPA	4099T	Miniaturowy mikrofon elektretowy (trąbka)	2	szt.
48.	DPA	4099U	Miniaturowy mikrofon elektretowy (uniwersalny/klarnet)	2	szt.
49.	DPA	4099P	Miniaturowy mikrofon elektretowy (fortepian)	2	szt.
50.	AKG	C414 XLS/ST	Uniwersalny mikrofon pojemnościowy (wielka membrana, zm. char. kier.), para	2	szt.
51.	Electro-Voice	RE920+TXA	Mikrofon pojemnościowy (instrumentalny/klips)	8	szt.
52.	Electro-Voice	ND868	Wielkomembranowy mikrofon dynamiczny (stopa/bas)	2	szt.
53.	Electro-Voice	PL35	Mikrofon dynamiczny dla perkusjonalii (z uchwytem na obręcz)	6	szt.
54.	Electro-Voice	RE200	Instrumentalny mikrofon pojemnościowy	4	szt.
55.	Neumann	KM183	Mikrofon ze zmiennymi kapsułami	2	szt.
56.	Neumann	KM184	Mikrofon pojemnościowy (kardioda, typu "paluszek")	2	szt.
57.	Klotz	M1FM1S2000	Przewód mikrofonowy XLR-M/XLR-F, 20 m	10	szt.
58.	Klotz	M1FM1S1000	Przewód mikrofonowy XLR-M/XLR-F, 10 m	20	szt.
59.	Klotz	M1FM1S0500	Przewód mikrofonowy XLR-M/XLR-F, 5m	20	szt.
60.	Klotz	LAPP0300	Przewód liniowy 3 m Jack TS/Jack TS	10	szt.
61.	Klotz	LAPP0600	Przewód liniowy 6 m Jack TS/Jack TS	5	szt.
62.	Klotz	SC3-03SW	Przewód głośnikowy SPEAKON/SPEAKON, 3m	10	szt.
63.	Klotz	SC3-10SW	Przewód głośnikowy SPEAKON/SPEAKON, 10m	10	szt.
64.	Klotz	SC3-20SW	Przewód głośnikowy SPEAKON/SPEAKON, 20m	5	szt.
65.	Widlicki	3200SM	Statyw mikrofonowy wysoki	20	szt.
66.	Widlicki	3400SM	Statyw mikrofonowy niski	4	szt.

67.	Widlicki	4210SM	Statyw mikrofonowy stołowy	4	szt.
68.	Widlicki	SK2500	Statyw głośnikowy	4	szt.
69.	Barczak-Cases	Mic-Case	Skrzynia transportowa na mikrofony	4	szt.
70.	Barczak-Cases	Cable-Case	Skrzynia na kable z przegrodami,	1	szt.
71.	Barczak-Cases	Stand-Case	Skrzynia na statywy mikrofonowe,	2	szt.
72.	Klark-Teknik	DN100	DI-BOX Aktywny (jednokanałowy)	6	szt.
73.	Klark-Teknik	DN200	DI-BOX Pasywny (dwukanałowy)	6	szt.
74.	Wykonanie indywidualne		Listwa zasilająca gumowa, przewód zasilający o długości 10 m, 8xGS230V,	4	szt.
75.	Wykonanie indywidualne		Listwa zasilająca gumowa, przewód zasilający o długości 20 m, 8xGS230V,	4	szt.
76.	Switchcraft	AudioStix318	1/8" Stereo Jack to Balanced, Mono 3-Pin Male XLR with Volume Control and Ground Lift Switch. (MIC Level Output)	2	szt.
77.	Switchcraft	AudioStix319	1/8" Stereo Jack to Balanced, Mono 3-Contact Terminal Block with Pad and Ground Lift Switch. (Line Level Output)	2	szt.
78.	Switchcraft	AudioStix366R	AES-EBU Adapter (110 to 75 Ohm), Female XLR to BNC	2	szt.
79.	Switchcraft	AudioStix367R	AES-EBU Adapter (75 to 110 Ohm), BNC to Male XLR	2	szt.
80.	Neutrik	NA3MM	Przejściowka XLR-3 męski/męski, np. Neutrik NA3MM lub równoważne	10	szt.
81.	Neutrik	NA3FF	Przejściowka XLR-3 żeński/żeński, np. Neutrik NA3FF lub równoważne	10	szt.
82.	Klotz/Neutrik	MY206SW	Przewód mikrofonowy „Y” - dwa żeńskie XLR-3 na jeden męski XLR-3 z wążami 750mm, np. Klotz, Neutrik	4	szt.
83.	Klotz/Neutrik	MY206SW	Przewód sygnałowy „Y” - dwa męskie XLR-3 na jeden żeński XLR-3 z wążami 750mm	4	szt.
84.	Klotz/Neutrik	MY206SW	Przewód "Y" męski XLR-3 na wtyk-jack (symetryczny) - kable przejściowe 2x męski XLR-3 na wtyk-jack stereo, 2m	4	szt.
85.	Klotz/Neutrik	MY206SW	Przewód "Y" żeński XLR-3 na wtyk-jack stereo (symetryczne) -kable przejściowe 2x żeński XLR-3 na wtyk-jack stereo, 2m	4	szt.
86.	Klotz/Neutrik	MY206SW	Kabel przejściowy męski XLR-3 na wtyk-jack TRS, 3m	4	szt.
87.	Klotz/Neutrik	MY206SW	Kabel przejściowy żeński XLR-3 na wtyk-jack TRS	4	szt.
88.	Klotz/Neutrik	MY206SW	Kabel przejściowy męski XLR-3 na wtyk-jack TS, 3m	4	szt.
89.	Klotz/Neutrik	MY206SW	Kabel przejściowy żeński XLR-3 na wtyk-jack TS, 3m	4	szt.
90.	Klotz/Neutrik	MY206SW	Kabel przejściowy męski XLR-3 na wtyk RCA, 3m	4	szt.
91.	Klotz/Neutrik	MY206SW	Kabel przejściowy żeński XLR-3 na wtyk RCA, 3m	4	szt.
92.	Wykonanie indywidualne		Tabliczka przyłączeniowa PS-xx (2 x NL4, 2 x XLRM, 12 x XLRF)	4	kpl.
<b>Rejestratory i odtwarzacze</b>					
93.	Denon	DN-C620	Odtwarzacz cd/mp3 CD-xx	2	szt.
94.	Denon	DN-F650R	Rejestrator cyfrowy CF-xx	2	szt.
95.	Kingston	SD32GB	Karta pamięci SD	2	szt.

96.	Barczak Cases	ST5010	Szafa sprzętowa typu flight case 19", 8U na odtwarzacze z oświetleniem regulowanym, obszyciem sygnałowym, listwą zasilającą, przyłączem zasilającym POWERCON, pokrywami zamykającymi z szufladą 2U	1	szt.
97.	Klotz	Y08DCH1E00	Przewód połączeniowy 8-parowy H/2xXLR-F - 10xXLR-F/2xXLR-M, 5m,	1	szt.
<b>Urządzenia realizacji dźwięku</b>					
98.	Midas	PRO3/CC/Customer	Cyfrowa konsola foniczna KF-FOH	1	szt.
99.	BarczakCases	PAC21-PRO3	Skrzynia transportowa z doghouse	1	szt.
100.	Midas	PRO2/CC/IP	Cyfrowa konsola foniczna KF-MON	1	szt.
101.	BarczakCases	PAC21-PRO2	Skrzynia transportowa z doghouse	1	szt.
102.	Midas	DL251	Moduł wejść/wyjść cyfrowej konsoli mikserskiej	2	szt.
103.	Midas	DN9650	Konwerter cyfrowych sygnałów audio	1	szt.
104.	Midas	CM1DANTE	Karta Dante do konfertera cyfrowych sygnałów audio	1	szt.
105.	Midas	LMP21-18XR4LED	Lampka do miksera	4	szt.
106.	Midas	EasyTilt	Stojak do konsoli	2	szt.
107.	Genelec	8040A	Monitor studyjny	2	szt.
108.	Apple	iPad	Tablet z systemem operacyjnym iOS	2	szt.
109.	Sennheiser	HD280PRO	Słuchawki	2	szt.
110.	Fiedeltronic	Ares-3000 Rack	UPS do konsoli fonicznej	2	szt.
111.	Fiedeltronic	MB4814 Rack	Moduł baterii wraz z systemem ładowania rozszerzający czas pracy (podtrzymania) zasilacza UPS	2	szt.
112.	Klotz	RC5EE050V	Mobilny przewód cat5 zakończony złączami RJ45 w obudowie XLR dł. 5 m	6	szt.
<b>System nagłaśniania widowni i sceny</b>					
113.	L-Acoustics	Kiva	Zestaw głośnikowy szerokopasmowy typu line array nagłaśniania frontowego widowni ZG-LR-xx	16	szt.
114.	L-Acoustics	SB15M	Zestaw głośnikowy niskotonowy typu line array nagłaśniania frontowego widowni ZG-LR-xx	4	szt.
115.	L-Acoustics	KIBU-SB	Rama nośna do wieszania zestawów ZG-LR-xx	4	szt.
116.	L-Acoustics	SB18m	Zestaw głośnikowy subniskotonowy nagłaśniania frontowego widowni ZG-SUB-xx	8	szt.
117.	L-Acoustics	ARCS WIDE	Zestaw głośnikowy szerokopasmowy nagłaśniania frontowego widowni ZG-C-xx	2	szt.
118.	L-Acoustics	WIFO LIFT + CLAMP250	Elementy montażowe do do ZG-C-xx	1	kpl.
119.	L-Acoustics	5XT	Zestaw głośnikowy szerokopasmowy nagłaśniania pierwszych rzędów (frontfill) ZG-FF-xx	4	szt.
120.	L-Acoustics	ETR5	Uchwyt montażowy dla zestawu głośnikowego szerokopasmowego nagłaśniania pierwszych rzędów (frontfill) ZG-FF-xx	4	szt.
121.	L-Acoustics	5XT	Zestaw głośnikowy szerokopasmowy efektowy (ZG-SR-xx)	12	szt.
122.	L-Acoustics	ETR5	Uchwyt montażowy dla zestawu głośnikowego szerokopasmowego	12	szt.

			nagłośnienia pierwszych rzędów (frontfill) ZG-FF-xx		
123.	L-Acoustics	X12	Zestaw głośnikowy szerokopasmowy nagłośnienia sceny ZG-SF-xx	4	szt.
124.	L-Acoustics	X12	Monitor sceniczny typ 1 ZG-MON1-xx	6	szt.
125.	L-Acoustics	X8	Monitor sceniczny typ 2 ZG-MON2-xx	4	szt.
126.	L-Acoustics	LA4X	Wzmacniacz mocy WM-xx	7	szt.
127.	Sokool	AC232	Panel dystrybucji napięć PWR-xx	2	szt.
128.	ZPAS	LZ30-9S	Listwa zasilająca LZ*	4	szt.
129.	ZPAS	SZB19	Szafa teletechniczna ST-xx	2	kpl.
<b>System Interkomowy</b>					
130.	RTS	Zeus III	Matryca interkomowa,	1	szt.
131.	RTS	KP32 CLD	Pulpit interkomowy inspicjenta sala teatralna	1	szt.
132.	RTS	KP32 CLD	Pulpit interkomowy inspicjenta sala kameralna	1	szt.
133.	RTS	KP16 CLD	Pulpit interkomowy stołowy	12	szt.
134.	RTS	WKP-1	Pulpit interkomowy naścienny	5	szt.
135.	RTS	WKP-1-BOP	Zasilacz PoE	5	szt.
136.	RTS	GPIO16	Interfejs GPIO	1	szt.
137.	RTS	Telex MCP-90- 12	Mikrofon na "gęsiej szyjce" do pulpitu interkomowych, dł. 12"	14	szt.
138.	RTS	BP-325	Belpack na kabel systemu party-line	8	szt.
139.	RTS	PS20	Zasilacz dwukanałowy systemu party-line	1	szt.
140.	RTS	MCP-2	Uchwyt montażowy zasilacza systemu party line	1	szt.
141.	RTS	TW-5W	Splitter 1:5 systemu party Line	1	szt.
142.	RTS	BTR-800	Baza łączności bezprzewodowej, 2 kanały UHF	1	szt.
143.	RTS	TR-800	Belpack łączności bezprzewodowej, 2 kanały UHF z baterią	8	szt.
144.	RTS	MH-300-DM	Lekki headset jednostronny do pulpitu i belpacków,	16	szt.
145.	RTS	BC-800NM4E	Poczwórna ładowarka do akumulatorów	1	szt.
146.	Electro-Voice	PL37	Mikrofon pojemnościowy nasłuchu akcji scenicznej	4	szt.
147.	Electro-Voice	N8000	Procesor wielozadaniowy z kartami	1	szt.
148.	Electro-Voice	MI-1	Karta 8 wejść mikrofonowych do procesora wielozadaniowego	1	szt.
149.	Electro-Voice	AO-1	Karta 8 wyjść analogowych do procesora wielozadaniowego	1	szt.
150.	Electro-Voice	CPS4.5	Wzmacniacz mocy 4-kanałowy 100V	2	szt.
151.	Electro-Voice	RCM810	Karta rozszerzeń do wzmacniacza 100V	2	szt.
152.	Electro-Voice	EVID3.2T	zestaw głośnikowy systemu przywoławczego i rozgłoszeniowego (garderoby, foyer, pomieszczenia techniczne, komunikacja)	1	kpl.
153.	Bosch	LBC1410/10	Regulator ścienny wraz z przełącznikiem priorytetu	1	kpl.
154.	Bosch	LM1-SMB-MK	puszka regulatora głośności	1	kpl.
155.	Wykonanie indywidualne		Zasilacz do przełączników priorytetu regulatorów głośności	1	szt.
156.	Denon	DN-F650R	Odtwarzacz SD	1	szt.
157.	BarczakCases	ST-INSP	Stojak inspicjenta	2	szt.
158.	Teon	CISZA	Transparent cisza, 230V	1	kpl.
159.	Zamel	DNS-002/N	Dzwonek antraktyowy, 230V	1	kpl.
160.	Wykonanie indywidualne		Moduł przełączników	1	szt.
161.	Wykonanie indywidualne		Akcesoria audio, wyposażenie szafy teletechnicznej obszycie sygnałowe	1	szt.

162.	ZPAS	Listwa zasilająca	Listwa zasilająca 19", 9 x 10A	1	szt.
<b>System podglądu akcji scenicznej</b>					
163.	Bosch	LTC 0630/51	Kamera	3	szt.
164.	Bosch	LTC 3764/20	Obiektyw	3	szt.
165.	Bosch	TC9208	Wysięgnik ścienny	3	szt.
166.	Bosch	UML-191-90	Monitor LCD	10	szt.
167.	Bosch	LTC 5231/90	Wzmacniacz dystrybucyjny	1	szt.
168.	Bosch	LTC 9101/00	Uchwyt rackowy do montażu wzmacniacza dystrybucyjnego	1	szt.

**6. KOSZTORYS SZACUNKOWY**

L.p.	Zakres	Wartość netto	Wartość VAT 23%	Wartość brutto
1.	Przyłącza sygnałowe, kable sygnałowe i instalacja	370 000,00 zł	85 100,00 zł	455 100,00 zł
2.	Mikrofonowe zestawy bezprzewodowe	190 000,00 zł	43 700,00 zł	233 700,00 zł
3.	Odsłuchowe zestawy bezprzewodowe	35 000,00 zł	8 050,00 zł	43 050,00 zł
4.	Mikrofony przewodowe i akcesoria	200 000,00 zł	46 000,00 zł	246 000,00 zł
5.	Rejestratory i odtwarzacze	25 000,00 zł	5 750,00 zł	30 750,00 zł
6.	Urządzenia transmisji dźwięku	260 000,00 zł	59 800,00 zł	319 800,00 zł
7.	Urządzenia realizacji dźwięku	400 000,00 zł	92 000,00 zł	492 000,00 zł
8.	System nagłaśniania widowni	450 000,00 zł	103 500,00 zł	553 500,00 zł
9.	System nagłaśniania sceny	170 000,00 zł	39 100,00 zł	209 100,00 zł
10.	System interkomowy	480 000,00 zł	110 400,00 zł	590 400,00 zł
11.	System podglądu akcji scenicznej	50 000,00 zł	11 500,00 zł	61 500,00 zł
	<b>Razem</b>	<b>2 630 000,00 zł</b>	<b>604 900,00 zł</b>	<b>3 234 900,00 zł</b>