

## **1. WYMAGANIA W ZAKRESIE PROJEKTU TECHNOLOGII SCENICZNYCH**

### **1.1. Zakres dokumentacji**

Dokumentacja projektowa w części technologii scenicznych będzie obejmować następujące zakresy:

- mechanizację sceny
- system nagłośnienia
- system dystrybucji sygnałów
- system inspicjenta
- system oświetlenia scenicznego

### **1.2. Zawartość projektu technologii scenicznych**

Projekt technologii powinien się składać z:

1. Część Opisowa
  - a. Spis Treści
  - b. Legenda użytych oznaczeń projektowych
  - c. Spis załączników
  - d. Podstawa opracowania: merytoryczna, formalna, wykaz norm i aktów prawnych
  - e. Część opisowa –
    - i. Założenia projektowe
    - ii. Opis stanu istniejącego
    - iii. Opis projektowanych rozwiązań
  - f. Lista kablowa,
  - g. Zestawienie przyłączy elektroakustyki i oświetlenia
  - h. Zestawienie urządzeń i usług,
  - i. Minimalne wymagania techniczne do zastosowanych urządzeń
  - j. Koordynacja międzybranżowa:
    - i. Wytyczne ogólne dla architektury – zabudowy meblowe, wnęki montażowe,
    - ii. Wytyczne elektryczne,
    - iii. Wytyczne HVAC – odbiory ciepła,
    - iv. Wytyczne konstrukcyjne (jeśli potrzebne),
    - v. Wytyczne p.poż (jeśli potrzebne),
    - vi. Wytyczne teletechniczne (jeśli potrzebne)
2. Część Rysunkowa
  - a. Rozmieszczenie urządzeń na rzutach i przekrojach
  - b. Schematy połączeń niskoprądowych
3. STWIOR (Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót)
  - a. Zakres Robót
  - b. Wymagania dot. użytych materiałów
  - c. Wymagania dot. użytego sprzętu

- d. Wymagania dot. środków transportu
  - e. Wymagania dot. wykonania robót, zalecenia
  - f. Opis kontroli jakości robót
  - g. Wymagania dot. odbioru robót, w tym:
    - i. Odbiór urządzeń przed montażem
    - ii. Odbiór urządzeń po montażu
    - iii. Szkolenie personelu
  - h. Wykaz przepisów i aktów prawnych powiązanych z wykonaniem robót
  - i. Minimalne wymagania techniczne co do urządzeń, usług i robót (wymagania jakościowo – ilościowe)
- 4. Kosztorys Inwestorski
  - 5. Przedmiar Robót

## **2. Wymagania dotyczące mechanizacji sceny**

W ramach tej części projektu należy zaprojektować urządzenia mechaniki scenicznej górnej oraz dolnej, układ sterowania i okotowanie sceny. Wszelkie projektowane urządzenia muszą spełniać wymagania Dyrektywy Maszynowej 2006/42/WE oraz odpowiednich norm i przepisów (w szczególności Rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 15 września 2010 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy organizacji widowisk), a także innych wskazanych w niniejszym dokumencie.

### **2.1. Urządzenia mechaniki scenicznej górnej**

Należy zaprojektować wszystkie wymienione poniżej urządzenia/elementy mechaniki scenicznej górnej.

- most oświetleniowy widowni (wałowy) – 2 kpl.
- most oświetleniowy sceny – 3 kpl.
- sztankiet dekoracyjny sceny – 18 kpl.

Wszystkie urządzenia należy zaprojektować w standardzie umożliwiającym utrzymywanie obciążenia nad ludźmi.

#### **2.1.1. Parametry urządzeń**

mosty oświetleniowe widowni :

- ilość - 2 szt.
- budowa wciągarki – typu wałowego
- udźwig użytkowy 500kg
- prędkość podnoszenia 0,15m/s

- belka sztankietowa w postaci trawersu aluminiowego trzyrurowego w kolorze czarnym
- wyposażone w kosze i pasy kablowe do prowadzenia instalacji oświetlenia
- na trawersie zainstalowane koryto kablowe z kompletem gniazd dla oświetlenia scenicznego

Mosty oświetleniowe widowni powinny posiadać napęd w postaci wciągarki typu wałowego WW oraz powinny składać się z następujących podstawowych elementów:

- wciągarki rurowej (zamocowanej do konstrukcji wsporczej nad widownią – należy zapewnić, aby konstruktor budynku wydał oświadczenie o sprawdzeniu nośności budynku oraz podkonstrukcji w ramach projektu) – wciągarka do celów scenicznych. Poszczególne bębny linowe posiadają naciętą linię śrubową. Każdy bęben jest wykonany z tworzywa sztucznego w kolorze naturalnym. Min. średnica podziałowa bębna wynosi 150 mm. Min. średnica wału łączącego wynosi 100mm. Wał łączący wykonany w postaci rury stalowej, bez wykorzystania sprzęgieł/wałów Cardana. Każdy wał wyposażony w podpory z łożyskami tocznymi. Każdy z bębnow linowych wyposażony w rolki dociskowe zabezpieczające przed wypadnięciem liny z rowka linowego.;

- belki trawersowej – trawersy aluminiowe trio w kolorze czarnym

mosty oświetleniowe sceny:

- ilość - 3 szt.
- budowa wciągarki – typu bębnowego z układem zbloczy linowych
- udźwig użytkowy 500kg
- prędkość podnoszenia 0,2m/s
- belka sztankietowa w postaci trawersu aluminiowego trzyrurowego w kolorze czarnym
- wyposażone w kosze i pasy kablowe do prowadzenia instalacji oświetlenia
- na trawersie zainstalowane koryto kablowe z kompletem gniazd dla oświetlenia scenicznego

Mosty oświetleniowe sceny powinny posiadać napęd w postaci wciągarki typu bębnowego WB oraz powinny składać się z następujących podstawowych elementów:

- wciągarki bębnowej (zamocowanej w maszynowni na poziomie podscenia – należy zapewnić, aby konstruktor budynku wydał oświadczenie o sprawdzeniu nośności budynku oraz podkonstrukcji w ramach projektu) – wciągarka do celów scenicznych. Bęben 2-linowy posiada naciętą linię śrubową.

- zbierak linowy – 2liny / 6 lin pracujący wzdłuż bocznej ściany sceny

- układu zbloczy linowych – zamocowanych do konstrukcji stalowej nad sceną (konstrukcja w zakresie projektu konstrukcyjnego) Liny wychodzące z wciągarki są przekierowywane i wzdłuż ściany bocznej sceny trafiają (za pośrednictwem zbieraka linowego 2-liny / 6-in) na poziom stropu technicznego, gdzie rozdzielane są na poszczególne zblocza linowe.

sztankiety dekoracyjne sceny:

- ilość - 18 szt.
- budowa wciągarki – typu bębnowego z układem zbloczy linowych

- udźwig użytkowy 250kg
- prędkość podnoszenia 0,2m/s
- belka sztankietowa w postaci rury stalowej fi 48,3mm w kolorze czarnym

Sztankiety dekoracyjne sceny powinny posiadać napęd w postaci wciągarki typu bębnowego WB oraz powinny składać się z następujących podstawowych elementów:

- wciągarki bębnowej (zamocowanej w maszynowni na poziomie podscenia – należy zapewnić, aby konstruktor budynku wydał oświadczenie o sprawdzeniu nośności budynku oraz podkonstrukcji w ramach projektu) – wciągarka do celów scenicznych. Bęben 2-linowy posiada naciętą linię śrubową.
- zbierak linowy – 2liny / 6 lin pracujący wzdłuż bocznej ściany sceny
- układu zbloczy linowych – zamocowanych do konstrukcji stalowej nad sceną (konstrukcja w zakresie projektu konstrukcyjnego) Liny wychodzące z wciągarki są przekierowywane i wzdłuż ściany bocznej sceny trafiają (za pośrednictwem zbieraka linowego 2-liny / 6-in) na poziom stropu technicznego, gdzie rozdzielane są na poszczególne zblocza linowe.

## **2.2. Urządzenia mechaniki scenicznej dolnej**

W ramach mechaniki dolnej należy zaprojektować zapadnie sceniczną służącą do transportu dekoracji ze sceny do pomieszczeń znajdujących się poniżej poziomu sceny. Powinna zostać umiejscowiona w obrębie proscenium.

Zapadnia zbudowana będzie zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności z:

- Dyrektywą Maszynową 2006/42/WE, w związku z czym zostanie oznakowana znakiem CE;
- Rozporządzeniem Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy organizacji i realizacji widowisk.

Urządzenie przez zdecydowaną większość swojego czasu pracy powinno licować się z podłogą sceny (jest to jej skrajne górne położenie) i stanowić podłogę sceny. Ma służyć tylko i wyłącznie do zmiany topografii sceny oraz transportu (np. instrumentów muzycznych) bez możliwości przewożenia ludzi.

Ze względu na przeznaczenie, zapadnia będzie zarejestrowana w Urzędzie Dozoru Technicznego (UDT) oraz objęta obowiązkowym badaniem UDT. Zgłoszenia, zgodnie z obowiązującym prawem, dokonuje eksploatujący.

Budowa:

- Układ napędowy wraz z układem prowadzenia:

W skład napędu wchodzi silnik elektryczny z podwójnym hamulcem, przekładnie, wały Cardana oraz 2 szt. kolumn napędowych.

Kolumnami napędowymi są kolumny łańcuchowe (z łańcucha stalowego).

Obracająca się zębatka umieszczona w każdej kolumnie powoduje odpowiednie złożenie poszczególnych ogniw łańcucha i staje się on stabilną, w pełni sztywną kolumną. Aby dodatkowo

zabezpieczyć cały układ podnoszenia, wprowadzony jest układ prowadzenia typu nożycowego.  
Konstrukcje stalowe:

Konstrukcja stalowa musi być przystosowana do przenoszenia obciążeń występujących w układzie przy założeniu współczynnika bezpieczeństwa równego min. 2.

- Sterowanie pracą urządzenia:

Sterowanie jest sterowaniem wymuszonym, tzn. przez cały czas pracy urządzenia musi być wciśnięty przycisk jazdy. Sterowanie możliwe będzie tylko z poziomu sceny.

Dodatkowo ruch zapadni zabezpieczony jest wyłącznikami krańcowymi dla ruchu do góry i ruchu do dołu. Przyciski STOP znajdują się na panelu sterującym i w podszybiu. W sterowaniu wykorzystany sterownik PLC oraz falownik celem uzyskania efektu łagodnego startu i hamowania.

W układzie sterowania, jako element sterowniczy zastosowano panel przenośny przewodowy z ekranem dotykowym. Przewód przyłączeniowy posiada długość 10mb. Do Wykonawcy zapadni należy Wykonanie szafy sterującej zapadni, która umieszczona jest w podszybiu. Panel sterowania wspólny ze sztankietami.

- Podstawowe dane techniczne:

- Wymiary platformy	- ok. 3 x 1,6m
- Napęd - Elektryczny	- w postaci kolumn łańcuchowych
- Prędkość jazdy	- regulowana, min.0,15 m/s
- skok	- ok. 2,7m (między poziomem magazynu pod sceną a sceny)
- Prowadzenie	- typu nożycowego;
- Konstrukcja platformy ładunkowej	- Podłoga drewniana wykończona zgodnie z wystrojem podłogi sali koncertowej wykonana na ruszcie stalowym;
- Nośność platformy ładunkowej	- 250 kg/m <sup>2</sup> – dynamicznie; 500 kg/m <sup>2</sup> – statycznie;
- Konstrukcja podszybia i szybu	- Żelbetowa;

### 2.3. Układ sterowania

Układ sterowania powinien zostać zasilony z instalacji budynku (w zakresie części elektrycznej oraz GW) za pośrednictwem rozdzielni głównej mechanizacji oraz zasilania sceny (RMS). Układ zasilania powinien posiadać odpowiednie zabezpieczenia elektryczne.

Elementy instalacji nagłośnieniowej powinny znaleźć się w innych korytach niż elementy zasilania i sterowania urządzeń mechaniki scenicznej.

Wszystkie urządzenia mechaniki sceny zarówno górnej jak i dolnej powinny być sterowane z jednego wspólnego pulpitu sterowniczego, mobilnego, zaopatrzonego w ekran dotykowy typu Touchpad oraz joysticki do sterowania ruchem urządzeń.

Każde z urządzeń powinno posiadać falownik w układzie zasilająco-sterującym. Dzięki temu możliwa jest realizacja funkcji łagodnego startu/zatrzymania oraz płynna regulacja prędkości dostępna dla Użytkownika z poziomu pulpitu sterowniczego.

Bezpieczeństwo:

- Układ sterowania winien spełniać wymogi SIL3 w odniesieniu do funkcji bezpiecznego STOP-u;
- Zatrzymanie awaryjne następuje poprzez wciśnięcie wyłącznika STOP awaryjny;
- możliwość sterowania hamulcami zgodnie z Dyrektywą Maszynową.
- w układzie sterowania urządzeń przewidziany będzie podwójny system wyłączników krańcowych (wyłączniki robocze i awaryjne): maksymalny i minimalny poziom jaki może osiągnąć każde z urządzeń określać będą wyłączniki krańcowe umieszczone na napędzie.

## **2.4. Okotowanie**

Należy zaprojektować pełne okotowanie sceny według przedstawionego niżej zestawienia:

- Kurtyna główna z lambrekinem wieszana w oknie sceny, z mechanizmem napędzanym elektrycznie
- Kurtyna horyzontowa wieszana na tyle sceny, z mechanizmem napędzanym ręcznie
- Kulisy boczne wieszane na mechanizmach stalowych obrotowych, podwieszane do galerii technicznych bocznych (mechanizm malowany proszkowo w kolorze czarnym). Do mechanizmu podwieszony jest materiał kotarowy dopasowany do szerokości mechanizmu.
- Paludamenty – montowane na trokach do belek sztankietowych.

Jako materiały do okotowania należy zastosować materiał pluszowy o gramaturze minimum 360g/m<sup>2</sup>, posiadający włókna poliestrowe permanentnie trudno zapalne (typu Trevira CS). Nie dopuszcza się tkanin bawełnianych wymagających impregnowania. Wszystkie materiały powinny u dołu posiadać kieszeń na wsunięcie obciążenia oraz zostać uszyte z marszczeniem min. 60%.

## **2.5. Wyposażenie mobilne**

W ramach uzupełnienia technologii sceny należy przewidzieć w projekcie elementy wyposażenia mobilnego sceny, m.in.:

- Szafę czyszczącą ozonową
- zestaw podestów scenicznych z akcesoriami (barierki, schodki) umożliwiający zbudowanie sceny min. 6x4m o wys. 0,8m
- skrzynie transportowe – wykonane ze sklejki trudno zapalnej, brązowe lub czarne, zamykane z kołami transportowymi, okutymi rantami, o wymiarach ok. 0,8 x 1,2m
- rozwijana podłoga sceniczna czarno/szara, szer. 2m, długość łącznie 60mb + komplet taśm

### **3. Wymagania dotyczące Systemu Elektroakustyki**

#### **3.1. Uwagi ogólne**

Systemy Elektroakustyki i Inspicjenta powinny umożliwić realizację założeń programowych jakie ustalono dla projektowanej sali. Systemy w szczególności powinny być przystosowane do realizacji m.in. spektakli muzycznych, musicali, spektakli dramatycznych, koncertów muzyki rozrywkowej, ethno, jazz folk, spektakli i innych widowisk.

W tylnej części widowni należy zaprojektować pomieszczenie obsługi technicznej – pomieszczenie realizatora dźwięku.

Na widowni należy zaprojektować stanowisko obsługi technicznej (tzw. Stanowisko FOH) do obsługi systemu nagłośnienia.

#### **3.2. System dystrybucji sygnałów**

Na potrzeby systemów: elektroakustycznego, oświetlenia scenicznego, multimediiów należy zaprojektować rozbudowany system dystrybucji sygnału obejmujący co najmniej:

- Scenę
- Widownię
- Reżyserkę
- Pomieszczenia przyległe/techniczne

Sygnały z przyłączy znajdujących się w ww. pomieszczeniach powinny zbiegać się w szafie teletechnicznej (tworząc topologię gwizdy) umożliwiając dowolne krosowanie sygnałów pomiędzy sobą.

Należy zaprojektować połączenia zarówno w domenie cyfrowej jak i w domenie analogowej obejmujące co najmniej następujące media:

- Przewody światłowodowe (wielomodowe)
- Przewody koncentryczne 75  $\Omega$
- Przewody koncentryczne 50  $\Omega$
- Przewody LAN o kategorii co najmniej cat.6a
- Przewody analogowe audio (połączenie pomiędzy sceną a amplifikatornią)
- Przewody zasilające

#### **3.3. System nagłośnienia frontowego**

W skład systemu nagłośnienia wejdą następujące podsystemy - sekcje:

- System nagłośnienia frontowego składający się z zestawów szerokopasmowych w formacie minimum L/R oraz sekcji zestawów głośnikowych rozszerzających zakres dynamiki dla częstotliwości subniskotonowych,
- Mając na celu uzyskanie możliwie dużej równomierności rozkładu SPL na widowni, należy uwzględnić również urządzenia głośnikowe uzupełniające, zlokalizowane w bliskiej oraz

dalekiej odległości od sceny, mające za zadanie dogłośnienie lub/oraz poprawę lokalizacji i obrazowania dźwięku – sekcje np. frontfill, infill lub/oraz delay,

- System nagłośnienia mobilnego wraz z elementami umożliwiającymi jego łatwy montaż przechowywanie i ochronę w przypadku transportu,
- System nagłośnienia sceny uwzględniający zestawy głośnikowe point source.

System nagłośnienia frontowego, urządzeń głośnikowych subniskotonowych, uzupełniających, nagłośnienia mobilnego oraz nagłośnienia sceny, należy zaprojektować w oparciu o aktywne (*self-powered* – tzn. ze wzmacniaczami i procesorami DSP wbudowanymi w zestawy głośnikowe) lub pasywne (*passive* – tzn. z zewnętrznymi wzmacniaczami mocy wyposażonymi w procesor DSP) urządzenia głośnikowe typu line array dla systemu głównego oraz point-source dla pozostałych sekcji. W przypadku zastosowania pasywnych urządzeń głośnikowych wymagane jest zastosowanie pasywnych zestawów głośnikowych z aktywnym podziałem pasma częstotliwości dla każdego z przetworników lub sekcji przetworników poszczególnego zestawu głośnikowego, a w konsekwencji zaprojektowanie **ilości wzmacniaczy równej ilości wynikającej z liczby zestawów głośnikowych (z uwzględnieniem technologii zasilania – w przypadku zaprojektowania zestawów głośnikowych zasilanych w trybie bi-amp, tri-amp, konieczne będzie zwiększenie ilości wzmacniaczy, tak by zapewnić powyższą ilość torów sygnałowych)**. W przypadku zastosowania systemu aktywnego (*self-powered*) jako spełnienie niniejszego wymagania Zamawiający przyjmuje wykazanie obecności modułu wzmacniacza wyposażonego w ilość kanałów wzmacniaczy mocy nie mniejszą niż ilość sekcji podziału pasm częstotliwości przetwarzanych przez dedykowane tym pasmom przetworniki w każdym zaprojektowanym zestawie głośnikowym. W przypadku zastosowania systemu aktywnego (*self-powered*) nie dopuszcza się – w celu zachowania bezpieczeństwa przed przypadkowym i nieprzewidzianym przełączeniem parametrów pracy zestawu głośnikowego – stosowania urządzeń zawierających wbudowane przyciski, potencjometry, enkodery cyfrowe i inne manipulatory. Wszystkie wzmacniacze mocy wraz z procesorami DSP (w przypadku wariantu pasywnego) oraz wielokanałowe procesory (w przypadku wariantu aktywnego) muszą tworzyć jednorodny system i muszą być sterowane za pomocą tego samego, rekomendowanego przez Producenta danego rozwiązania oprogramowania. Nie dopuszcza się rozwiązań, które wymagałyby konieczności stosowania odrębnego (innego niż wspólne dla całości) oprogramowania służącego do konfiguracji parametrów akustycznych dla poszczególnych zestawów głośnikowych. Oznacza to konieczność realizacji następujących funkcji przy pomocy jednego oprogramowania sterującego działającego na komputerze podłączonym do sieci sterowania:



- a) możliwość kontrolowania i edycji parametrów pracy dla poszczególnych zestawów głośnikowych takich jak: wartość wzmocnienia, wybór nastaw w postaci ustalonego presetu, tj. ustawień dedykowanych do podłączonych urządzeń głośnikowych, wartość opóźnienia, regulacje filtrów parametrycznych,
- b) w przypadku systemu pasywnego, w którym wzmacniacze znajdują się poza obudowami zestawów głośnikowych, możliwość diagnostyki urządzeń głośnikowych i sygnalizacja ewentualnych uszkodzeń poszczególnych przetworników,
- c) w przypadku systemu pasywnego, możliwość wyświetlania w trybie rzeczywistym wskazań poziomu sygnału audio dla wszystkich wejść wzmacniaczy,
- d) możliwość wyświetlania komunikatów i ostrzeżeń o ewentualnych usterkach oraz zagrożeniach generowanych przez poszczególne urządzenia.

Wszystkie urządzenia głośnikowe należy zasilić z dedykowanych przez producenta urządzeń głośnikowych wzmacniaczy mocy wyposażonych w interfejs transmisji wielokanałowej opartej o otwarty deterministyczny protokół IP AVB Milan lub - w przypadku systemów aktywnych (self-powered) – za pomocą dedykowanej przez producenta matrycy sygnałowej zarządzającej systemem nagłośnienia wyposażonej w interfejs transmisji wielokanałowej opartej o otwarty deterministyczny protokół IP AVB Milan. Wzmacniacze mocy lub matryca sygnałowa zarządzająca systemem nagłośnienia powinny posiadać ustawienia fabryczne producenta dedykowane do obsługi zastosowanych systemów głośnikowych oraz (w przypadku zastosowania systemu pasywnego) moc dopasowaną do zastosowanych zestawów głośnikowych w celu osiągnięcia założonych poziomów ciśnienia akustycznego oraz ogólnej optymalizacji systemu. Wzmacniacze lub matryca sygnałowa zarządzająca systemem nagłośnienia powinny ponadto posiadać regulowane filtry wszechprzepustowe lub filtry typu IIR/FIR oraz wbudowany interfejs AVB Milan. W celu zachowania spójności brzmienia wszystkie zastosowane urządzenia głośnikowe (systemu nagłośnienia frontowego, systemu nagłośnienia monitorowego oraz systemu nagłośnienia mobilnego) powinny pochodzić od jednego producenta.

Doboru parametrów technicznych oraz lokalizacji urządzeń nagłośnienia widowni należy dokonać w oparciu o symulacje akustyczne wykonane w oparciu o dedykowane oprogramowanie danego producenta oraz za pomocą oprogramowania predykcyjnego do wykonywania symulacji systemów elektroakustycznych różnych producentów systemów nagłośnienia – oprogramowania typu EASE z modułem AURA.

### 3.4. System nagłośnienia sceny

Dla zachowania spójnej sygnatury brzmieniowej oraz topologii sterowania i zarządzania, system nagłośnienia sceny powinien być zaprojektowany z wykorzystaniem urządzeń pochodzących od tego samego producenta co system nagłośnienia frontowego. Wykorzystane powinny zostać co najmniej trzy typy zestawów głośnikowych dedykowane do zastosowań jako: odsłuch podłogowy tzw. wedge, odsłuch boczny sceniczny tzw. sidefill oraz odsłuch perkusyjny/instrumentalny tzw. drumfill. Każdy z zastosowanych typów zestawów głośnikowych oprócz różnicy rozmiaru, będzie charakteryzował się inną skutecznością, dyspersją wertykalną i horyzontalną, roboczym zakresem pasma przenoszenia oraz charakterystyką odpowiedzi fazowej, będącej czynnikiem kluczowym dla zachowania odstępu od sprzężeń akustycznych na scenie.

W przypadku zastosowania pasywnych urządzeń głośnikowych wymagane jest zastosowanie pasywnych zestawów głośnikowych z aktywnym podziałem pasma częstotliwości dla każdego z przetworników lub sekcji przetworników poszczególnego zestawu głośnikowego, a w konsekwencji zaprojektowanie **ilości wzmacniaczy równej ilości wynikającej z liczby zestawów głośnikowych (z uwzględnieniem technologii zasilania – w przypadku zaprojektowania zestawów głośnikowych zasilanych w trybie bi-amp, tri-amp, konieczne będzie zwiększenie ilości wzmacniaczy, tak by zapewnić powyższą ilość torów sygnałowych).**

### 3.5. System nagłośnienia mobilny

System nagłośnienia mobilnego ma umożliwić realizację wydarzeń poza pomieszczeniami, które zostały wyposażone w instalację stałą, lub rozszerzyć funkcjonalność w/w systemów. Będzie on wyposażony w:

- Urządzenia głośnikowe szerokopasmowe oraz niskotonowe wyposażone w pokrowce lub dedykowane skrzynie transportowe, a także – w przypadku pasywnych zestawów głośnikowych - mobilne wzmacniacze umieszczone w skrzyniach transportowych. Urządzenia te będą kompatybilne z systemem nagłośnienia frontowego, co zapewni możliwość wymiennego stosowania urządzeń głośnikowych odsłuchowych,
- Zestaw akcesoriów umożliwiających wieszanie oraz ustawianie systemu w różnych konfiguracjach, w tym łączenie urządzeń głośnikowych szerokopasmowych z niskotonowymi,
- Wózki lub skrzynie transportowe do urządzeń głośnikowych niskotonowych,
- Skrzynie transportowe do urządzeń głośnikowych szerokopasmowych,
- System cyfrowych mikrofonów bezprzewodowych umieszczony w skrzyni transportowej, wyposażony w dwa różne komplety anten wraz z urządzeniami do dystrybucji sygnału antenowego, umożliwiające stabilną pracę w różnych przestrzeniach,

- System konsoly fonicznej wraz modułami wejść/wyjść umieszczone w skrzyniach transportowych,
- Sieciowy punkt dostępowy wraz z tabletem, umożliwiające zdalne sterowanie systemem konsoly.

### **3.6. System cyfrowych konsol fonicznych**

Należy zaprojektować system cyfrowych konsol fonicznych, który będzie składał się z:

- Co najmniej 1 cyfrowej konsoly fonicznej wyposażonej w minimum 38 tłumików oraz mogącej obsłużyć nie mniej niż 156 kanałów wejściowych oraz nie mniej niż 72 szyny miksujące. Konsola będzie instalowana na widowni, na stanowisku FOH, w kabinie akustyka, na scenie,
- Zestawu modułów wejściowo-wyjściowych instalowanych w szafie teletechnicznej w amplifikatorni,
- Zestawu mobilnych modułów wejściowo-wyjściowych instalowanych w skrzyniach transportowych,

Powyższe urządzenia będą pracować w o parciu o spójną, cyfrową sieć foniczną. Umożliwią one skonfigurowanie sieci fonicznej wg wymagań danego wydarzenia. System przetwarzania sygnału audio konsoly cyfrowej będzie pracował z rozdzielczością bitową nie gorszą niż 40-bit zmiennoprzecinkowo, a minimalne parametry cyfrowej sieci fonicznej pozwolą na jej pracę z rozdzielczością bitową nie gorszą niż 24bit oraz próbkowaniu nie gorszym niż 96kHz.

Mobilne moduły wejść/wyjść podłączane będą za pomocą skrętki do przyłączy w obrębie sceny. Niezależnie do którego przyłącza i do którego złącza zostanie wpięte urządzenie będzie ono od razu wykrywane przez cyfrową konsolę foniczną. Takie rozwiązanie umożliwia maksymalną prostotę obsługi systemu.

System należy również wyposażyć w bezprzewodowy punkt dostępowy, dzięki temu będzie można sterować urządzeniami za pomocą odpowiedniego oprogramowania zainstalowanego na tablecie.

### **3.7. System mikrofonów bezprzewodowych**

System elektroakustyczny należy wyposażyć w cyfrowy system mikrofonów bezprzewodowych pracujących w paśmie UHF. W skład systemu bezprzewodowego wejdą następujące urządzenia:

- Cyfrowe odbiorniki mikrofonów bezprzewodowych
- Cyfrowe nadajniki z mikrofonami do ręki typu „handheld”
- Cyfrowe nadajniki typu „bodypack” z miniaturowymi mikrofonami nagłownymi typu headset
- Co najmniej 2 komplety zewnętrznych anten oraz splitterów antenowych

Cyfrowe odbiorniki mikrofonów bezprzewodowych powinny być usytuowane w 2 mobilnych skrzyniach transportowych umożliwiających przenoszenie systemu mikrofonów bezprzewodowych pomiędzy poszczególnymi salami. Powinny być one wyposażone we wbudowany interfejs cyfrowej transmisji dźwięku typu Dante.

Sygnały z odbiorników przesyłane będą za pomocą cyfrowego protokołu audio do cyfrowej konsoli fonicznej. Zaprojektowany system mikrofonów bezprzewodowych powinien zapewnić możliwość zarządzania i monitorowania pracy systemu z poziomu komputera za pośrednictwem sieci Ethernet.

### **3.8. System inspicjenta**

System Inspicjenta powinien składać się z kilku współdziałających ze sobą podsystemów, takich jak:

- System komunikacji interkomowej
- System rozgłoszeniowy
- System podglądu akcji scenicznej
- Transparenty CISZA, Dzwonki Antraktowe

System Inspicjenta ma za zadanie umożliwić:

- Komunikację głosową pomiędzy stanowiskami obsługi technicznej z wykorzystaniem cyfrowej transmisji sygnałów fonicznych i sterujących.
- Nadawanie komunikatów słownych oraz muzycznych do wszystkich pomieszczeń objętych systemem rozgłoszeniowym (m. in. garderoby, pomieszczenia techniczne),
- Odstuch akcji scenicznej w garderobach, pomieszczeniach technicznych.
- Niskolatencyjny podgląd tego co dzieje się na scenie oraz w Foyer
- Włączenie transparentów z napisem CISZA
- Uruchomienie dzwonek antraktowych

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

Główne stanowiska Inspicjenta powinny być usytuowane z boku sceny z możliwością przeniesienia w inne miejsce.

#### **3.8.1. System komunikacji interkomowej**

System komunikacji interkomowej powinien spełniać następujące wymagania:

- pulpity interkomowe przystosowane do pracy w słabych warunkach oświetlenia i przy całkowitej ciemności wyposażona w redukcję echa akustycznego
- komunikacja pulpitów z matrycą w technologii Dante

- realizacja funkcji przerwań, tzw. IFB,
- obsługa wywołań grupowych,
- komunikacja dźwiękowa dwustronna pomiędzy stacjami interkomowymi,
- zastosowanie pulpitów przewodowych,
- zastosowanie pulpitów bezprzewodowych,
- realizacja nasłuchu sceny,
- włączanie i wyłączanie przez inspicjenta transparentów z napisem „Cisza”
- włączenie i wyłączenie przez inspicjenta dzwonek antraktowych
- wykorzystanie tego samego protokołu cyfrowego przesyłu sygnału jaki został zastosowany dla cyfrowej sieci fonicznej w celu umożliwienia bezproblemowego przesyłu sygnału pomiędzy obydwoma systemami,

Komunikacja między pulpitemi powinna być realizowana w trybie full-duplex. Dzięki takiemu rozwiązaniu możliwa będzie jednoczesna komunikacja dwukierunkowa oraz każdy z każdym. Za pośrednictwem matrycy interkomowej do pulpitów będzie również przekazywana informację świetlną o wywołaniu tzw. call light.

### **3.8.2. System podglądu akcji scenicznej**

W celu osiągnięcia jak najmniejszego opóźnienia przy zachowaniu wysokiej jakości sygnału dla systemu podglądu akcji scenicznej powinien on być zrealizowany w oparciu o niskolatencyjny standard SDI. W skład systemu powinny wchodzić:

- Kamery
- Matryca sygnałów SDI umożliwiająca dowolne dystrybuowanie sygnałów z wejść do wyjść
- Kontroler matrycy sygnałów SDI
- Monitor podglądu w stojaku inspicjenta
- Monitory podglądu akcji scenicznej w kluczowych lokalizacjach

### **3.8.3. System rozgłoszeniowy, nasłuchu akcji scenicznej**

Dźwiękowy system rozgłoszeniowy należy zaprojektować tak aby był on zintegrowany z systemem inspicjenta w sposób umożliwiający przekazywanie komunikatów głosowych do poszczególnych stref.

System powinien umożliwić również nasłuchiwanie zdarzeń dźwiękowych odbywających się na scenie zarówno na stacjach interkomowych jak i w strefie technicznej budynku za pomocą zainstalowanych zestawów głośnikowych.

Zestawy głośnikowe w strefie technicznej będą wyposażone w regulatory (zintegrowane lub zewnętrzne), tak aby każdy odbiorca mógł nasłuchiwać z odpowiednim dla siebie poziomem. Niezależnie od ustawionego poziomu na regulatorze komunikaty rozgłaszane przez inspicjenta będą zawsze słyszane z odpowiednim poziomem, dzięki zaimplementowanej funkcji priorytetu.

#### **4. Wymagania dotyczące Systemu Oświetlenia scenicznego**

W ramach systemu oświetlenia scenicznego należy zaprojektować:

- Obwody zasilające nieregulowane / regulowane;
- Obwody sygnałowe, sterujące;
- System sterowania;
- Park oświetleniowy;

W ramach rozplanowania infrastrukturalnego należy przewidzieć sieć przyłączy rozmieszczonych w miejscach przewidzianych dla montażu reflektorów i urządzeń oświetlenia scenicznego. W każdym miejscu należy przewidzieć doprowadzenie zasilania oraz sygnału sterującego LAN. Dokładną ilość obwodów należy uzgodnić z użytkownikiem na etapie projektowani.

W ramach projektu oświetlenia scenicznego należy zaprojektować rozdzielnicę dedykowaną dla systemu oświetlenia scenicznego z uwzględnienie cyfrowego systemu sterowania obwodami o następującej funkcjonalności minimalnej:

- Sterowanie oświetleniem podstawowym widowni oraz oświetleniem roboczym;
- Zrealizowanie możliwości sterowania oświetleniem widowni z konsoly oświetleniowej;
- Załączanie styczników obwodów nieregulowanych jednofazowych oraz trójfazowych;
- Załączenie awaryjne styczników z ominięciem komputera cyfrowego systemu sterowania obwodami;
- Przełączanie pomiędzy trybem regulowanym, a nieregulowanym dla danego obwodu;
- Sterowanie urządzeniami oświetlenia scenicznego;
- Monitorowanie stanów wszystkich styczników załączanych przez system sterowania poprzez ciągłą kontrolę obecności napięcia za stycznikiem, w celu określenia stanu zabezpieczeń lub sklejonych styków stycznika;
- Monitorowanie parametrów sieci zasilającej: napięcie, natężenie, częstotliwość;
- Zrealizowanie sterowania bezprzewodowego;
- Zrealizowanie zdalnego dostępu;

##### **4.1. Wymagania dotyczące parku oświetleniowego**

Park oświetleniowy powinien uwzględniać urządzenia o następującej funkcjonalności:

- Ruchoma głowica na źródle LED białym - ok 6000K wielomodułowym o jasności min. 12000 lumenów. Sterowanie źródłem ma zapewnić kreację dodatkowych efektów (efekt animacji). Urządzenie ponadto powinno być wyposażone w system mieszania barw CMY, tarcze gobo,

soczewkę pryzmatyczną, regulowany zoom czy Auto - focus. Projektowana oprawa powinna posiadać raport z pomiarów akustycznych - charakteryzować się cichą pracą.

- Efektowa ruchoma głowa typu wash z dużym zakresem zoom oraz podwyższonym współczynnikiem IP. Dzięki niemu urządzenie nadaje się do pracy w każdych warunkach atmosferycznych. Dodatkowo obrotowa soczewka przednia z możliwością sterowania każdym oczkiem pozwala na uzyskanie spektakularnych efektów świetlnych. Zastosowanie tej zaawansowanej technologii sprawia, że to urządzenia wszechstronne, łączące w sobie najlepsze cechy washa z urządzeniem efektowym.
- Wszechstronna ruchoma głowa typu profil z wysoce efektywnym modulem LED. Bardzo duży strumień świetlny urządzenia daje możliwość wszechstronnego użycia, za równo na przodzie sceny jak i w jej oknie. Cztery indywidualnie ustawiane ramki profilowe wraz z możliwością całościowego obrotu ramek pozwala na wycięcie światła w dowolnym kształcie. Dodatkowe funkcje jak możliwość płynnej zmiany temperatury barwowej, +- green correction, dwie tarcze gobo czy tarcza animacji sprawia, że to urządzenie zda egzamin w każdych warunkach.
- Kompaktowa ruchoma głowa, która zapewnia ciche, wysokiej jakości rozwiązanie profilowe dla scen o krótkim i średnim rzucie w teatrze, telewizji, instalacjach, na żywo i w korporacjach. Imponująca moc oprawy zapewnia lśniące, czyste, białe światło o nieograniczonej ilości kolorów dzięki zaawansowanemu systemowi mieszania kolorów CMY. Zaprojektowana z myślą o środowiskach wrażliwych na hałas. Posiada silnik White LED z przełomowej technologii, zmotoryzowany zoom o dużej szerokości, który jest idealny do szerokiej gamy zastosowań krótkiego i średniego rzutu oraz wiele innych.
- Efektowa Listwa 10 oczkami LED, a w każdym z nich ciepła i zimna dioda dzięki którym ma możliwość symulacji lampy halogenowej. Efekt ten jest wartością dodaną na każdym koncercie. Mamy w tej listwie możliwość kontroli każdego oczka co daje realizatorowi możliwość stworzenia większej liczby efektów na scenie.
- Ruchoma głowa typu wash bazuje na 37 źródłach typu RGBW dając w ten sposób na wyjściu szerokie spektrum dostępnych kolorów, począwszy od łagodnych pastelów do mocno nasyconych, głębokich odcieni. Diody rozmieszczone w 3 koncentrycznych pierścieniach, oferując wyjątkowe możliwości tworzenia niesamowitych efektów kolorystycznych, umożliwiając jednocześnie wykorzystanie urządzenia jako oprawy kontrolnej. System ledowych pierścieni czyni z tego urządzenia prawdziwie, "uniwersalną" jednostkę.

#### **4.2. Wymagania dotyczące systemu sterowania oświetleniem scenicznym**

Projekt oświetlenia scenicznego musi uwzględniać zaawansowane elementy systemu sterowania o właściwościach minimalnych:

- Sterowanie w czasie rzeczywistym do minimum 250 000 parametrów na sesję w połączeniu z dedykowanymi procesorami
- Minimum 6 wyjść DMX i minimum 1 wejście DMX
- Minimum 2 wbudowane, składane monitory wielodotkowe
- Możliwość podłączenia minimum 1 zewnętrznego monitora wielodotkowego
- Minimum 39 obrotowych encoderów z podświetleniem RGB
- Minimum 5 podwójnych enkoderów
- Minimum 15 zmotoryzowanych podświetlanych suwaków długości 60mm
- Minimum 60 niezależnych playbacków
- Minimum 16 konfigurowalnych przycisków
- Minimum 3 złącza etherCON oraz minimum 5 złącz USB
- Minimum 2 podświetlane zmotoryzowane suwaki A/B długości 100mm
- Indywidualnie podświetlane ciche przyciski z regulacją intensywności podświetlenia

Projektowana konsola ma zapewniać co najmniej 8192 parametry sterujące HTP/LTP