



OPIS TECHNICZNY

Projekt modernizacji sali widowiskowej
w Wojcieszowie

TECHNOLOGIA SCENICZNA
AST/2019/GZ/0801
WERSJA 1

Inwestor: **Gmina Wojcieszów** ul. Pocztowa 1, 59-550 Wojcieszów

Sierpień 2019

Podstawa opracowania

Niniejszy projekt został opracowany na podstawie:

- Wytycznych inwestora dla celów przygotowania dokumentacji technologii.
- Umowy nr KR.271.4.2019 zawartej w dniu 2 sierpnia 2019r. pomiędzy Gminą Wojcieszów ul. Pocztowa 1, 59-550 Wojcieszów a Grzegorzem Zatorskim prowadzącym działalność gospodarczą pod firmą AST-PROJEKT Grzegorz Zatorski wraz z wytycznymi określonymi w załączniku nr 1
- Literatury technicznej oraz obowiązujących norm i przepisów,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Dyrektywy, normy, opracowania:
 - Dyrektywa Maszynowa - 2006_42_WE,
 - Dyrektywa EMC - 2004_108_WE,

PN-EN 60204-1:2006 *Bezpieczeństwo maszyn. Wyposażenie elektryczne maszyn. Część 1: Wymagania ogólne (oryg.)*

EN 61000-6-2 *Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-2: Normy ogólne. Odporność w środowiskach przemysłowych (IEC 61000-6-2:2005).*

EN 61000-6-4 *Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-4: Normy ogólne. Norma emisji w środowiskach przemysłowych (IEC/CISPR/H/99/CDV:2005).*

PN-EN 62061:2008 *Bezpieczeństwo maszyn. Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i elektronicznych programowalnych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem*

PN-EN ISO 12100-1:2005/Apl:2006 *Bezpieczeństwo maszyn. Pojęcia podstawowe, ogólne zasady projektowania. Część 1: Podstawowa terminologia, metodyka*

EN ISO 12100-2 *Maszyny. Bezpieczeństwo. Pojęcia podstawowe, ogólne zasady projektowania. Część 2: Zasady techniczne. (ISO 12100-2:2003).*

IEC 60439-1:1999 *Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.*

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa (Dz. U. z dnia 28 grudnia 2005 r.)

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA KULTURY I DZIEDZICTWA NARODOWEGO z dnia 15 września 2010 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy organizacji i realizacji widowisk (Dz.U. nr. 184).

Projekt jest w pełni zgodny z odpowiednimi zasadami opisanymi w poniższych przepisach:

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2012 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 nr 75 poz. 690 • Brzmienie od 23 lutego 2013)

Wprowadzenie

Niniejsze opracowanie ma na celu opisanie rozwiązań wyposażenia sceny w profesjonalne rozwiązania z zakresu konstrukcji scenicznych, okotowania, oświetlenia scenicznego oraz nagłośnienia i multimediiów.

Wszystkie urządzenia oraz instalacje powinny być w pełni zakończone, kompletne, uruchomione i oddane do użytkowania wraz z okablowaniem zasilającym i sterującym. Wyposażone we wszystkie niezbędne elementy zapewniające ich bezpieczną pracę. Urządzenia dostarczone i zainstalowane powinny być ze sobą kompatybilne i spójne. Wykonawca zapewni pełną dokumentację powykonawczą oraz obióry zgodnie ze stosownymi przepisami.

Elementy techniki scenicznej zastosowane w projekcie mają służyć uzyskaniu przestrzeni spełniającej wymagania sceny wielofunkcyjnej. Poszczególne elementy dają pełną możliwość szybkiej modyfikacji ułożenia sprzętu i dostosowania go do występujących potrzeb. Tekstylna zaproponowane w projekcie spełniają należyte normy przeciwpożarowe, potwierdzone stosowymi atestami na niepalność lub trudnopalność.

1. Konstrukcje sceniczne oraz okotowanie

1.1. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje konstrukcje technologii scenicznej wraz z okotowaniem sali widowiskowej o rozbudowanej funkcjonalności.

1.2. Założenia programowe i funkcjonalne

- uzyskanie w spójnej przestrzeni sceny okotowanie z każdej ze stron z rozsuwaną kurtyną i stałym horyzontem
- możliwość podwieszenia wszystkich elementów technologii scenicznej w tym okotowania, oświetlenia, nagłośnienia i multimediiów
- możliwość prowadzenia koncertów muzycznych, występów artystycznych, konferencji, szkoleń, wykładów;
- łatwość obsługi
- oferowanie rozwiązań praktycznie zweryfikowanych w realizacjach podobnych obiektów o wysokim standardzie wyposażenia;
- wybór urządzeń i systemów z gwarantowanym, pełnym autoryzowanym serwisem.

1.3. Konstrukcje sceniczne

Z uwagi na charakter budynku oraz wymagania konstrukcyjne wynikające ze struktury stropu do zaaranżowania przestrzeni sceny wybrano aluminiowe konstrukcje sceniczne mające pełnić punkt podwieszenia całej technologii scenicznej. Modułowy charakter, lekkość konstrukcji przy jednoczesnej wytrzymałości pozwala na uzyskanie swobodnej przestrzeni spełniającej wymagania sceny wielofunkcyjnej.

Konstrukcje wykonane są z wytrzymałego stopu aluminium co powinny potwierdzać stosowne certyfikaty dostawcy. Wszystkie odcinki konstrukcji malowane proszkowo na kolor czarny mat.

Dwie niezależne struktury konstrukcji stoją na nogach wspartych na podłodze sceny.

Konstrukcja zlokalizowana na przedniej części sceny zlokalizowana w taki sposób aby uzyskać ok. 110cm przestrzeni pełniące funkcję proscenium. Wszystkie moduły konstrukcji łączone ze sobą przy pomocy sworzní, pinów gwintowanych oraz nakrętek samohamownych Dokumentacja konstrukcji powinna być zgodna z Eurocode 9 oraz zawierać obliczenia statyczne całej struktury.

1.4. Mechanizm kurtynowy

Kurtyna tekstylna podwieszona jest do mechanizmu kurtynowego pozwalającego na jej otwieranie i zamykanie. Mechanizm ten bazuje na profilu aluminiowym w którym przesuwają się wózki główne pociągowe oraz wózki nośne kurtyny. Poprzez przewijanie liny poliestrowej przez silnik wprowadzane są w ruch wózki główne przez co realizowane jest otwieranie i zamykanie kurtyny.

Sterowanie z panelu umieszczonego w przestrzeni sceny.

1.5. Okotowanie

Przestrzeń sceny wyposażona zostanie w komplet okotowania scenicznego obejmującego kurtynę główną, paludamenty, kulisy oraz horyzont. Wszystkie tekstylia konfekcjonowane i wyposażone w opisane akcesoria montażowe oraz obciążniki formujące kształt.

Wszystkie tkaniny z certyfikatami potwierdzającymi możliwość ich zastosowania w instytucjach użytku publicznego i zabezpieczone przeciw pożarowo zgodnie z przedstawionymi minimalnymi parametrami.

Wszystkie tkaniny w danym kolorze uszyte powinny być z tej samej szarży tkaniny aby zapobiec ewentualnym różnicom w odcieniach.

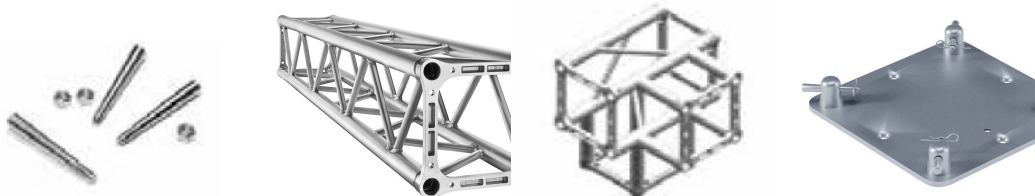
Całość okotowania mocowana do konstrukcji aluminiowych na scenie oraz do szyny kurtynowej i horyzontowej.

1.6. MINIMALNE PARAMETRY WYPOSAŻENIA

Tab. 1. Konstrukcje sceniczne

Rodzaj urządzenia	Aluminiowe konstrukcje sceniczne
Ilość	3 komplety.
Parametry urządzenia:	

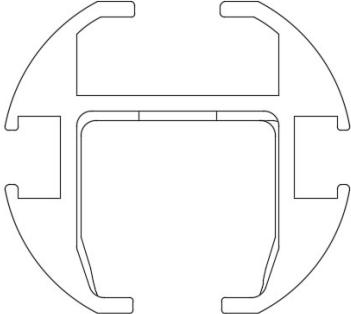
Aluminiowe konstrukcje sceniczne zbudowane w przestrzeni sceny oraz widowni zgodnie z rysunkami AST-TS-02, bazują na rurach głównych o przekroju 50mm x 3mm i stopie wg. EN AW-6082 i utwardzeniu T6 oraz krzyżulcach wykonanych z tego samego materiału lecz o przekroju 20mm x 2mm. Poszczególne elementy konstrukcji łączone są ze sobą przy pomocy sworzni, pinów i nakrętek samohamowych.

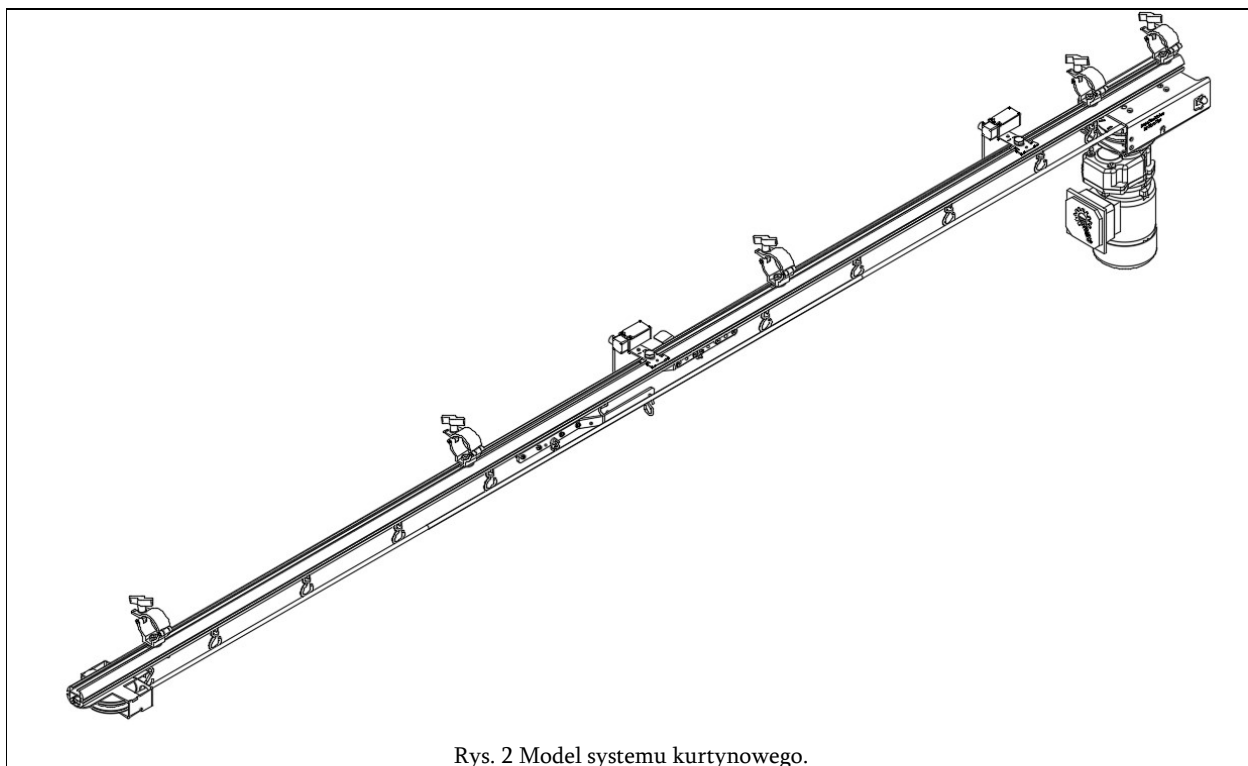


Wszystkie dwie konstrukcje przestrzenne ustawione są na nogach opartych odpowiednio o podłogę sceny i widowni. Dostawca konstrukcji powinien przedstawić dokumentację techniczną proponowanych rozwiązań poświadczającą jej zgodność z Eurocode 9. Konstrukcje powinny legitymować się certyfikatem TUV na produkcję konkretnego modelu. Dostawca powinien przedstawić obliczenia konstrukcyjne poświadczające wytrzymałość całej struktury na założone obciążenia: 100kg/mb konstrukcji poziomej, przy rozłożeniu równomiernym zgodnie z DIN EN 1991-1-1. Waga konstrukcji ok. 10,4kg/mb. Konstrukcje malowane proszkowo na kolor czarny mat.

Wymiary poszczególnych części kratownicy należy potwierdzić na budowie na etapie wykonawczym.

Tab. 2. Mechanizm kurtynowy

Rodzaj urządzenia	Mechanizm kurtynowy - elektryczny
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Mechanizm kurtynowy bazuje na aluminiowym profilu w którym przesuwają się wózki oraz wózki główne kurtyny. Mechanizm kurtynowy mocowany jest do konstrukcji scenicznych. Napęd realizowany jest poprzez przemieszczanie poliestrowej linki przymocowanej do wózków głównych kurtyny po obu stronach. Wózki pociągowe podobnie jak wózki główne są wyposażone w dwie rolki kierujące.. Wózek TT w profilu szynowym Pionowe rolki kierujące zapewniają ciche i łatwe poruszanie. Wytrzymały wózek z dwoma rolkami kierującymi. Otwierani i zamykanie kurtyny poprzez ruch silnika jednofazowego sterowanego z kasety sterującej umieszczonej na konstrukcji sceny.	
	
Rys.1 Aluminiowy profil kurtynowy Ø45mm.	



Rys. 2 Model systemu kurtynowego.

Tab. 3. Kurtyna główna

Rodzaj urządzenia	Kurtyna główna
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Kurtyna główna otwierana na boki wykonana z pluszu kurtynowego o gramaturze nie mniejszej niż 460 g/m ² . Lekki, a przy tym solidny welur, o szerokości brytu 210cm, do dekoracji, małych i średnich kurtyn teatralnych. 100% PES FR Poliester.	
Odporność na ścieranie wg. ISO 12947-2: 1998/Cor.1.2002 45 000 cykli: klasa 4-5	
trudno zapalny wg. DIN-B1 / NFPA / BS-2B / GB-B1	
Odporność na działanie światła ISO 105-B02-1999+Am 2002. 4.	
Każda z dwóch części kurtyny o wymiarach szerokość 450cm, wysokość 420cm marszczenie 100%.	
Wymiary potwierdzić należy na etapie wykonawczym.	
Wykończenie: na górze pas tapicerski, oczka, na dole kieszeń o wysokości min 10cm z obciążnikiem formującym kształt. Boki obszyte.	
Kolor z próbnika do wyboru na etapie wykonawczym, czerwony 0201.	

Tab. 4. Horyzont tekstylny

Rodzaj urządzenia	Horyzont tekstylny
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	



Horyzont wykonany z tkaniny typu trzywarstwowy blackout . Dobre właściwości akustyczne i pochłaniające dźwięk. Tkanina jest idealna w tłach i horyzontach.

Połysekująca powierzchnia, dobre właściwości przeciw gnieniu, nieprzezroczysta, nieprzepuszczająca światła, dzięki powierzchni właściwości ograniczające hałas lub pogłos, trudno zapalny wg. NFP-M1 / DIN-B1 / BS-2B / EN 13773 (Class 1) / GB-B2, 100% PES FR Poliester, dane akustyczne $\alpha_w=0,45(MH)$, szerokość brytu: 290 cm; gramatura: 250 g/m²

Horyzont jednoczęściowy o wymiarach: szerokość 850cm, wysokość 450cm. Marszczenie 100%.

Wykończenie: na górze pas tapicerski z trokami, na dole kieszeń o wysokości min 10cm. Boki obszyte.

Horyzont mocowany do tylnej konstrukcji oświetleniowej. Kolor czarny.

Tab. 5. Paludament główny

Rodzaj urządzenia	Paludament
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Paludament główny wykonany z pluszu kurtynowego o gramaturze nie mniejszej niż 460 g/m ² . Lekki, a przy tym solidny welur, o szerokości brytu 210cm, do dekoracji, małych i średnich kurtyn teatralnych. 100% PES FR Poliester.	
Odporność na ścieranie wg. ISO 12947-2: 1998/Cor.1.2002 45 000 cykli: klasa 4-5	
trudno zapalny wg. DIN-B1 / NFPA / BS-2B / GB-B1 /	
Odporność na działanie światła ISO 105-B02-1999+Am 2002. 4.	
Wymiarach szerokość 1158cm, wysokość 750cm marszczenie 100%.	
Wymiary potwierdzić należy na etapie wykonawczym.	
Kolor z próbника do wyboru na etapie wykonawczym, czerwony 0201.	
Wykończenie: na górze pas tapicerski z trokami, na dole kieszeń o wysokości min 5cm. Boki obszyte.	
Kolor zgodny z kolorem kurtyny głównej.	

Tab. 6. Paludamenty

Rodzaj urządzenia	Paludament
Ilość	3 szt.
Parametry urządzenia:	
Paludament wykonany z tkaniny typu trzywarstwowy blackout . Dobre właściwości akustyczne i pochłaniające dźwięk. Tkanina jest idealna w tłach i horyzontach.	
Połysekująca powierzchnia, dobre właściwości przeciw gnieniu, nieprzezroczysta, nieprzepuszczająca światła, dzięki powierzchni właściwości ograniczające hałas lub pogłos, trudno zapalny wg. NFP-M1 / DIN-B1 / BS-2B / EN 13773 (Class 1) / GB-B2, 100% PES FR Poliester, dane akustyczne $\alpha_w=0,45(MH)$, szerokość brytu: 290 cm; gramatura: 250 g/m ²	
Horyzont jednoczęściowy o wymiarach: szerokość 920cm, wysokość 70cm. Marszczenie 100%.	
Wykończenie: na górze pas tapicerski z trokami, na dole kieszeń o wysokości min 10cm. Boki obszyte.	
Paludamenty mocowane do konstrukcji oświetleniowej. Kolor czarny.	

Tab. 7. Kulisy boczne

Rodzaj urządzenia	Kulisy
Ilość	6 szt.
Parametry urządzenia:	
    Kulisy wykonane z tkaniny typu trzywarstwowy blackout . Dobre właściwości akustyczne i pochłaniające dźwięk. Tkanina jest idealna w tłach i horyzontach. Połyskująca powierzchnia, dobre właściwości przeciw gnieniu, nieprzezroczysta, nieprzepuszczająca światła, dzięki powierzchni właściwości ograniczające hałas lub pogłos, trudno zapalny wg. NFP-M1 / DIN-B1 / BS-2B / EN 13773 (Class 1) / GB-B2, 100% PES FR Poliester, dane akustyczne $\alpha_w=0,45(MH)$ ISO 11654, szerokość brytu:290 cm; gramatura: 250 g/m² Kulisy o wymiarach: szerokość 140cm, wysokość 450cm. Marszczenie 100%. Wykończenie: na górze pas tapicerski z trokami, na dole kieszeń o wysokości min 10cm. Boki obszyte. Horyzont mocowany do tylnej konstrukcji oświetleniowej. Kolor czarny.	

Tab. 8. Kulisy tekstylne przykurtynowe

Rodzaj urządzenia	Kulisa
Ilość	2 szt.
Parametry urządzenia:	
Kulisy przykurtynowe wykonany z pluszu kurtynowego o gramaturze nie mniejszej niż 460 g/m². Lekki, a przy tym solidny welur, o szerokości brytu 210cm, do dekoracji, małych i średnich kurtyn teatralnych. 100% PES FR Poliester. Kulisy mają za zadanie wyłonić boczne wejścia na scenę. Stanowią swoiste poszerzenie kurtyny na boki. Wyposażone w rozporek umożliwiający przejście po schodach. Odporność na ścieranie wg. ISO 12947-2: 1998/Cor.1.2002 45 000 cykli: klasa 4-5 trudno zapalny wg. DIN-B1 / NFPA / BS-2B / GB-B1 / Odporność na działanie światła ISO 105-B02-1999+Am 2002. 4. Wymiarach szerokość 260cm, wysokość 420cm marszczenie 100%. Wymiary potwierdzić należy na etapie wykonawczym. Kolor z próbnika do wyboru na etapie wykonawczym, czerwony 0201. Wykończenie: na górze pas tapicerski z trokami, na dole kieszeń o wysokości min 5cm. Boki obszyte. Kolor zgodny z kolorem kurtyny głównej.	

Tab. 9. Kotara akustyczna

Rodzaj urządzenia	Kulisa
Ilość	8 szt.
Parametry urządzenia:	



Tkanina typu molton. 100% Bawełna Kolor: beżowy 0001; Ciężar: 300g/m², Szerokość brytu: 300cm, $\alpha_w=0,70$ (H) ISO 11654 Wykończenie: góra pas wzmacniający z rzepem M, boki obszyte, dół: tunel 10cm. Marszczenie 100%, Konstrukcja nośna: Profil stalowy 30x30x2mm, malowany proszkowo na biało. Profil od frontu z naklejonym rzepem Ż. Mocowany do ściany w czterech punktach kotwą M10 5.5 z 2-komponentowa zaprawa iniekcyjna na bazie żywicy winyloestrowej. Wymiary zgodne z rysunkiem AST-TS-01.

Tab. 10. Wyślona boczna

Rodzaj urządzenia	Wyślona boczna
Ilość	2 szt.
Parametry urządzenia:	
Kulisy wykonane z tkaniny typu trzywarstwowy blackout . Dobre właściwości akustyczne i pochłaniające dźwięk. Tkanina jest idealna w tłach i horyzontach. Połyskująca powierzchnia, dobre właściwości przeciw gnieniu, nieprzezroczysta, nieprzepuszczająca światła, dzięki powierzchni właściwości ograniczające hałas lub pogłos, trudno zapalny wg. NFP-M1 / DIN-B1 / BS-2B / EN 13773 (Class 1) / GB-B2, 100% PES FR Poliester, dane akustyczne $\alpha_w=0,45$(MH) ISO 11654, szerokość brytu:290 cm; gramatura: 250 g/m² Kulisy o wymiarach: szerokość 290cm, wysokość 450cm. Marszczenie 100%. Uszyta z dwoma rozpokami do przejścia h=250cm . Wykończenie: na górze pas tapicerski z trokami, na dole kieszeń o wysokości min 10cm. Boki obszyte. Horyzont mocowany do tylnej konstrukcji oświetleniowej. Kolor czarny.	

Wykonawca przestawi rysunki rozkrojów wszystkich elementów okotowania do akceptacji na etapie realizacji zadania.

2. Oświetlenie sceniczne

2.1. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje system oświetlenia scenicznego Sali Widowiskowej o rozbudowanej funkcjonalności.

2.2. Założenia programowe i funkcjonalne

- możliwość prowadzenia koncertów muzycznych, występów artystycznych, konferencji, szkoleń, wykładów;
- łatwość obsługi

- oferowanie rozwiązań praktycznie zweryfikowanych w realizacjach podobnych obiektów o wysokim standardzie wyposażenia;
- wybór urządzeń i systemów z gwarantowanym, pełnym autoryzowanym serwisem.

2.3. Oświetlenie sceniczne

Mając na uwadze specyfikę sali oraz różnorodność imprez, które będą się w niej odbywały, jak również ograniczone możliwości montażowe proponujemy rozwiązanie oświetlenia efektowego, które przy niewielkim nakładzie sprzętowym da możliwość dowolnego kształtowania przestrzeni.

Na konstrukcji frontowej proponuje się zamontowanie trzech reflektorów profilowych zbudowanych w oparciu o technologię LED z optyką ZOOM o wysokim współczynniku oddawania barw, które pozwolą na dowolne kreowanie wiązki świetlnej. Kolejną zaletą to możliwość szybkiego a zarazem łatwego przewieszania reflektorów.

Na kolejnych konstrukcjach przewidziano zamontowanie ,w zależności od potrzeb, urządzeń ledowych typu PAR dwóch wariantach: ze stałą temperaturą barwową imitująca źródło żarowe oraz dla osiągnięcia większej ilości efektów świetlnych z diodą kolorową pozwalającą na wygenerowanie ponad 16 000 000 kolorów.

2.4. MINIMALNE PARAMETRY URZĄDZEŃ

Tab. 1. Specyfikacja techniczna reflektor PAR LED RGB+WW

Rodzaj urządzenia	Reflektor LED RGB+WW
Ilość	9 szt.
Parametry urządzenia:	
Źródło światła LED 150W RGB+WW	
Filtry filtr dyfuzyjny 65°	
System kolorów RGB+Warm White	
Kąt świecenia 24° / 65°	
Sterowanie DMX512, RDM	
Gniazda XLR 3P + 5p in / out, PowerCon in / out	
Waga 5,7 kg, Pobór prądu 148,7, IP 20	
Wymiary 316x404x318mm	
Żywotność >50.000 h	
Temperatura barwowa źródła 2800K - 10000K (presety)	
Współczynnik oddawania barw CRI: > 92; R9: > 94	
Dimmer Płynny dimmer 0~100% elektroniczny 16-bit; 4 krzywe do wyboru	
System wentylacji Chłodzenie aktywne oparte na cichych wentylatorach	
Wyświetlacz czarny OLED	
Akcesoria filtry dyfuzyjne, ramka filtrów, egg crate	

Tab. 2. Specyfikacja techniczna reflektor LED BAR RGBW

Rodzaj urządzenia	LED BAR RGBW
Ilość	6 szt.
Parametry urządzenia:	
Źródło światła 12 x 10W RGBW	
Filtry Filtr Frost zamontowany na magnetycznym holderze	
Efekty Pixel patterns	
System kolorów RGBW, wirtualna tarcza kolorów, CTC przez niezależny kanał DMX	
Kąt świecenia 25°/ 45°	
Sterowanie DMX512, kontrola Pixel2Pixel	
Gniazda XLR 5P in / out; Seetronic PowerCON in/out	
Waga 5,4 kg	
Pobór prądu 94,8W	
IP 30	
Wymiary 994x127x137mm	
Żywotność >50.000 h	
Temperatura barwowa źródła 2800 - 10000K (presety)	
Dimmer Płynny dimmer 0~100% elektroniczny; 7 krzywych do wyboru	
System wentylacji chłodzenie pasywne, brak wentylatorów	
Wyświetlacz czarny OLED	
Montaż uchwyty boczne + klamra omega montowana w systemie "quick-lock"	

Tab. 3. Specyfikacja techniczna reflektor profilowy LED

Rodzaj urządzenia	Reflektor LED profilowy
Ilość	3 szt.
Parametry urządzenia:	
Źródło: 230W high-power white LED	
CT:(TU)3.300 K - (DY) 5.400	
K CRI: (TU) 97 - (DY) 95,5	
Strumień świetlny:	
(TU) 19°: 10'989 lm - 26°: 13'504 lm - 36°: 13'548 lm - 50°: 12'020 lm	
(DY) 19°: 11'694 lm - 26°: 14'466 lm - 36°: 14'454 lm - 50°: 12'267lm	
Żywotność źródła światła:> 50.000 h	
Kąt świecenia: 19° / 26°	
Ogniskowanie: manualne	
Kolor: biały, Rozmiar Gobo: B,	
Obudowa: odlew aluminiowy, czarny	
Sterowanie: DMX512, RDM	
Ilość kanałów DMX : 1 / 2 / 5	
Dimer liniowy 0 ~ 100% elektroniczny	
4 krzywe dimerowania	
Strobo: 1 - 25 Hz elektroniczny	
Temperatura pracy:-10° ~ +45°	
Częstotliwość regulowana: 600 ~ 25.000 Hz	
Zasilanie: 100-240 V – 50/60 Hz	
Pobór mocy: (at 230 V): 229W	

Przylącze sygnałowe: XLR 5p IN/OUT connectors
 Przylącze prądowe: Neutrik powerCON IN/OUT
 IP:20, Wymiary: 342x506x530mm
 Waga: 7,11kg

Tab. 4. Specyfikacja techniczna Konsoleta sterująca oświetleniem scenicznym

Rodzaj urządzenia	Konsoleta sterująca oświetleniem scenicznym
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Wyjścia DMX 2, Kanały DMX 512 / 1024	
Protokoły DMX, ArtNet, RDM, Pathport	
Playback: 5	
Możliwość zdalnego sterowania	
Suwaki 5 konfigurowalnych + GM Przyciski 15, Grand Master i B.O, Przyciski funkcyjne 4	
Złącza 2 x DMX, 1 x USB	
Zasilanie USB	

Tab. 5. Specyfikacja techniczna Komputer do konsolety sterującej oświetleniem.

Rodzaj urządzenia	Komputer typu all in one
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Technologia dysku SSD - półprzewodnikowy, Pojemność dysku SSD 240 GB, Napęd optyczny	
Nagrywarka DVD, Przekątna ekranu 23,8", Rozdzielczość 1920 x 1080, Typ matrycy IPS,	
Powłoka matrycy: Matowa, Wyposażenie/funkcje Wbudowany mikrofon, Interfejsy USB 3.0, Liczba	
portów USB 3.0 2 x Wyjścia/wejścia dźwięku Słuchawkowe/mikrofonowe (Combo), Wyjścia/wejścia	
obrazu HDMI, Seria karty graficznej AMD Radeon Vega, Model karty graficznej AMD Radeon RX	
Vega 8, Pamięć karty graficznej Współdzielona Komunikacja WiFi, Standard łączności Wi-Fi 802.11	
a/b/g/n/ac, System operacyjny Windows 10 Home, Pamięć RAM 8 GB Technologia pamięci RAM DDR4	
SO-DIMM Taktowanie pamięci RAM 2666 MHz Maksymalna ilość pamięci RAM 16 GB, Liczba	
slotów RAM (ogółem/wolne) 2 / 1, Możliwość regulacji Kąta pochylenia (Tilt), Kolor główny	
Czarny, Materiał wykonania Tworzywo sztuczne, Szerokość 541 mm, Wysokość 416 mm,	
Głębokość 57 mm, Waga 6,17 kg, mysz w zestawie, Seria procesora AMD Ryzen 3, Model	
procesora AMD Ryzen 3 2200GE (4M Cache, 3.20 / 3.60 GHz), Liczba rdzeni procesora 4-	
rdzeniowy, 4-wątkowy, Typ zasilacza Zewnętrzny, Przedział mocy do 100 W, Moc zasilacza 90	
W, Rodzaj zasilania Sieciowe, Napięcie zasilania / zasilacza 220 - 240 V, Rodzaj wtyczki sieciowej	
Typ E, Gniazdo karty pamięci SDXC, Wbudowana kamera	

Wszystkie urządzenia oświetleniowe wyposażone w klamrę mocującą oraz stalową linkę safety z certyfikatami.

3. Audio & Multimedia

3.1. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje system prezentacji multimedialnych, system nagłośnienia, system zintegrowanego sterowania Sali Widowiskowej o rozbudowanej funkcjonalności.

3.2. Założenia programowe i funkcjonalne

- możliwość prowadzenia koncertów muzycznych, występów artystycznych, konferencji, szkoleń, wykładów;
- możliwość prowadzenia prezentacji multimedialnych z wykorzystaniem źródeł prezentacji;
- możliwość wyświetlania scenografii przy użyciu projektora multimedialnego podczas trwania spektaklu;
- łatwość obsługi i automatyka dostosowania systemu audiowizualnego;
- możliwość zarządzania salą oraz wyposażeniem multimedialnym;
- oferowanie rozwiązań praktycznie zweryfikowanych w realizacjach podobnych obiektów o wysokim standardzie wyposażenia;
- wybór urządzeń i systemów z gwarantowanym, pełnym autoryzowanym serwisem.

3.3. SYSTEM PREZENTACJI MULTIMEDIALNYCH

W sali zostanie zainstalowany profesjonalny projektor laserowy o rozdzielczości min. 1920x1200 WUXGA, jasności min. 6100 ANSI lm, kontraście min. 500 000:1. Technologia laserowa umożliwi pracę do 20 tysięcy godzin bez konieczności serwisowania projektora, gwarantując wysoką niezawodność i zmniejszając koszty eksploatacji. Ze względu na charakter i miejsce pracy projektora podczas pracy na scenie, projektor nie może generować hałasu powyżej 34 dB w standardowym trybie pracy.

Projektor laserowy charakteryzuje się:

- kilkukrotnie większą żywotnością źródeł światła (aż 20 000 godzin pracy).
- projektory laserowe zapewniają większy zakres odwzorowania barw niż ma to miejsce w klasycznych konstrukcjach. Jakość jest widoczna gołym okiem.
- laserowe źródło światła można natychmiast włączyć i wyłączyć w przeciwieństwie do konwencjonalnych projektorów z lampami, które potrzebują czasu na rozgrzanie i schłodzenie, co pochłania czas, który można poświęcić na wykład lub ważną prezentację. Co więcej niewłaściwe

włączenie lub wyłączenie projektora tradycyjnego w wielu przypadkach skutkuje uszkodzeniem lampy. W projektorach laserowych problem nie występuje.

- brak konieczności wymiany lamp, wysoka energooszczędność, niższe koszty eksploatacji.

Projektor powinien posiadać zaimplementowaną technologię HDBaseT (port RJ45/odbiornik HDBaseT), dzięki czemu transmisja sygnału wizyjnego jakości 4K, sygnałów sterujących RS232, IR, oraz LAN będzie odbywać się przy użyciu jednej skrętki CAT7a (nie ma potrzeby stosowania dodatkowych urządzeń pomiędzy multiprzelącznikiem w szafie sprzętowej a projektorem).

Obrazy będą wyświetlane na elektrycznie rozwijanym ekranie z powierzchnią projekcyjną o wymiarach 550x343cm. Format wyświetlanych obrazów to 16:10. Ekran rozwijany będzie na czas prowadzenia prezentacji z użyciem projektora. Dokładna lokalizacja projektora oraz ekranu znajduje się na rzutach rozmieszczenia urządzeń. Sterowanie projektorem oraz ekranem odbywać się będzie zdalnie z systemu centralnego sterowania.

Prezentacja w Sali odbywać się będzie ze źródeł przenośnych – takich jak np. notebook, podłączanych do przyłączy sygnałowych PS1, PS2, PSFOH.

Wybór źródeł wizyjnych i fonicznych powinien odbywać się będzie poprzez multiprzelącznik i skaler sygnałów multimedialnych. Jest to urządzenie umożliwiające wybór źródła wizyjnego HDMI, VGA (również wychodzące z użytku Component, S-Video, Composite Video wraz z fonią), oraz skalowanie sygnałów wizyjnych do rozdzielczości 4K. Urządzenie powinno obsługiwać rozdzielczości wejściowe do 4096 x 2160 przy 60Hz.

Multiprzelącznik/skaler sygnałów multimedialnych umożliwi wyświetlanie obrazów przy użyciu projektora. Sygnał wizyjny z multiprzelącznika, jakości 4K, sygnał sterujący RS232 oraz LAN przesyłany będzie do projektora za pomocą pojedynczej skrętki w standardzie HDBaseT.

Sterowanie urządzeniem odbywać się będzie zdalnie z systemu centralnego sterowania. Urządzenie będzie znajdować się w szafie sprzętowej. Dokładna lokalizacja szafy znajduje się w rzutach rozmieszczenia urządzeń.

3.4. SYSTEM NAGŁOŚNIENIA

Funkcjami systemu nagłośnienia są:

- możliwość przeprowadzenia koncertu, występów muzycznych,

- transmisja sygnału mowy,
- odtwarzanie dźwięku towarzyszącego obrazowi.

System nagłośnienia został zaprojektowany tak aby istniała możliwość prowadzenia konferencji lub wykładu bez obecności realizatora dźwięku.

Fonia ze wszystkich źródeł: przyłączy sygnałowych, mikrofonów, fonia prezentacji itd. będzie przełączana, miksowana, poddawana obróbce przy użyciu rackowego procesora sygnałowego z wbudowanym procesorem DSP obsługującym protokół DANTE, umożliwiającym przełączanie sygnałów w dowolnej konfiguracji.

System nagłośnienia będzie pracował w formacie L, R. Dwudrożne, szerokopasmowe urządzenia głośnikowe L, R powinny być wyposażone w neodymowe przetworniki min. 12" i 1", oraz przenosić częstotliwości z zakresu 60 Hz - 21 kHz (-6 dB). Moc zestawów głośnikowych nie powinna być mniejsza niż: AES 600W, szczytowa 2400W. Zestawy szerokopasmowe będą ustawiane na statywach na zestawach niskotonowych. Urządzenia głośnikowe niskotonowe powinny być wyposażone w przetwornik min. 18", oraz przenosić częstotliwości z zakresu min. 28 Hz – 120 Hz. Moc znamionowa min. AES 1250W, moc szczytowa 5000W.

Do obsługi systemu nagłośnienia przewidziano cyfrowy racka wraz ze stageboxem, zainstalowane w szafie sprzętowej, sterowane z poziomu dedykowanej aplikacji do kontroli miksera z poziomu bezprzewodowego panelu dotykowego, Komunikacja pomiędzy rackiem i stageboxem umieszczonymi w szafie sprzętowej powinna odbywać się w domenie cyfrowej.

W systemie przewidziano 2 szt. zestawów mikrofonów bezprzewodowych typu „handheld” (mikrofony trzymane w ręce lub na statywie mikrofonowym). Dla zapewnienia idealnego przekazu radiowego zastosowano splitter antenowy oraz dwie anteny.

W celu przeprowadzenia koncertu, w systemie przewidziano możliwość podłączenia dodatkowych mikrofonów i instrumentów poprzez przyłącza sygnałowe: PS1, PS2. Szczegółową ilość złączy w poszczególnych przyłączach sygnałowych przedstawiono w zestawieniu urządzeń oraz na schemacie blokowym. Oprócz wejść analogowych, przyłącza zostaną wyposażone w rezerwowe porty RJ45, dzięki czemu będzie możliwe podłączenie dodatkowych urządzeń lub konsoly mikerskiej MON na stanowisku monitorowym.

System monitorów scenicznych składający się z dwóch aktywnych monitorów opartych na przetwornikach minimum 12" i pracujących w zakresie pracy 50Hz – 20KHz (-10dB). Poziom maksymalny minimum 128dB. Waga nie większa niż 20kg. Wbudowany procesor DSP z nastawami do pracy w różnych konfiguracjach, również jako system mobilnego nagłośnienia frontowego (otwór na statyw).

3.5. SYSTEM ZINTEGROWANEGO STEROWANIA

FUNKCJE SYSTEMU

System zintegrowanego sterowania umożliwi sterowanie:

- projektorem,
- ekranem projekcyjnym,
- systemem nagłośnienia,
- przełącznikiem/skalerem AV.

ELEMENTY SYSTEMU

Głównym elementem systemu – jednostką centralną sterującą będzie multiprzełącznik umieszczony w szafie rack. Multiprzełącznik jako jednostka centralna jest wyposażona w port RS232, port magistrali systemowej, port IR, USB oraz Ethernet umożliwiające podłączenie urządzenia do sieci strukturalnej (sterowanie urządzeń posiadających porty LAN w sieci Ethernet).

Podstawowym elementem sterującym będzie interaktywny bezprzewodowy panel dotykowy 9,7". W pamięci jednostki centralnej multiprzełącznika w trakcie instalowania i programowania systemu zapisane będą programy wykonawcze. Programy te, definiujące funkcje poszczególnych okien i przycisków panelu dotykowego sterują funkcjami poszczególnych urządzeń oraz wykonują MAKROPROGRAMY - sekwencje instrukcji uruchamianych po naciśnięciu jednego klawisza – np. włączenie się projektora, rozwinięcie ekranu projekcyjnego, ustawienie wymaganego poziomu głośności prezentacji multimedialnych.

3.6. MINIMALNE PARAMETRY URZĄDZEŃ

Tab. 1. Specyfikacja techniczna projektora multimedialnego

Rodzaj urządzenia	Projektor multimedialny laserowy
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Technologia projekcji: trzy panele LCD. Laserowe źródło światła. Rozdzielczość min. 1920x1200. Jasność: min. 6100 Lm. Kontrast min. 500 000:1. Żywotność: 20 000 godzin. Zmotoryzowany Lens Shift: -5%, +60% w pionie, +/-32% w poziomie. Korekcja zniekształceń trapezowych: +/-30° w pionie i w poziomie. Wejścia video: min. HDMI z obsługą HDCP, HDBaseT. Porty: IR, RS232, LAN (nie współdzielony z portem HDBaseT). Maksymalny poziom hałasu w trybie wysokiej jasności 32dB. Waga max 17 kg. Wymiary max: 47x18x52 cm. W zestawie uchwyt dedykowany do montażu do konstrukcji scenicznej. W zestawie obiektyw.	

Tab. 2. Specyfikacja techniczna ekranu projekcyjnego

Rodzaj urządzenia	Ekran projekcyjny
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Ekran rozwijany elektrycznie. Powierzchnia robocza: min.550x343 cm. Aspekt 16:10. Współczynnik odbicia min. 1.2.	

Tab. 3 Specyfikacja techniczna transmisji sygnałowej

Rodzaj urządzenia	Transmisja sygnałowa HDBaseT
Ilość	3 kpl.
Parametry urządzenia:	
Komplet transmisji sygnałowej HDMI + RS232 w standardzie HDBaseT. W zestawie nadajnik i odbiornik.	

Tab. 4. Specyfikacja techniczna multiprzelącznika

Rodzaj urządzenia	Multiprzelącznik
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Przełącznik/skaler 10x1 z autoswitchem. Wbudowana pamięć: SDRAM 1 GB, Flash 4 GB Komunikacja: Ethernet, magistrala systemowa, HDMI, USB, RS-232, IR, HDBaseT. Wejścia video: HDMI, RGB/Component/Composite/S-Video, systemowe. Wyjścia video: HDMI, systemowe. Obsługa rozdzielczości do 4096x2160. Wejście mikrofonowe mikrofonowym. Konwersja audio A/D: 24-bit 48 kHz. Możliwość zapięcia Phantomu. Wzmocnienie Gain: 0 to +60 dB oraz mutowanie. Obsługa sygnałów fonicznych wejściowych: HDMI (DisplayPort), HDBaseT, stereofoniczne analogowe. Formaty Audio HDMI: Dolby Digital®, Dolby Digital EX, Dolby Digital Plus, Dolby® TrueHD, DTS®, DTS-ES, DTS 96/24, DTS-HD High Res, DTS-HD Master Audio™, LPCM do 8 kanałów. Konwersja audio A/D: 24-bit 48 kHz Wyjściowe sygnały foniczne: stereofoniczne Konwersja audio D/A: 24-bit 48 kHz Regulacja głośności: -80 to +10 dB oraz mutowanie Korekcja EQ: graficzny 10-pasmowy. Pasma przenoszenia: 20Hz do 20kHz. Stosunek S/N: >103 dB. Separacja kanałów: >103dB. Złącza wejściowe AV: 4x HDMI (19-pin typu A), 4x RGB + Audio (DB15HD + 3.5mm TRS), 2x RJ45 HDBaseT, 1x MIC (3-pin 3.5mm terminal blokowy). Złącza wyjściowe AV: 1x HDMI (19-pin typu A), 1x RJ45 HDBaseT, 1x stereofoniczne audio. Pozostałe złącza: 2x RELAY (4-pin 3.5mm terminal blokowy), 2x programowalne IN (3-pin 3.5mm terminal blokowy), 1x IR IN, 1x IR OUT, 1x dwukierunkowy RS-232, LAN, 4x USB, 1x złącze magistrali systemowej (4-pin 3.5mm terminal blokowy), komputerowe (1x USB typu B). Zestaw diod sygnalizacyjnych. Obudowa: 1U, 19", metalowa, czarna, wentylowana. Waga max.: 3 kg.	

Tab. 5. Specyfikacja techniczna punktu dostępowego

Rodzaj urządzenia	Punkt dostępowy WiFi
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	

4 porty LAN 10/100/1000Mb/s
1 port WAN 10/100/1000Mb/s
1 port USB 2.0
IEEE 802.11n, IEEE 802.11g, IEEE 802.11b
Antena 3x 5dBi, dołączalna, dookólna
Obsługa połączeń bezprzewodowych z prędkością do 450Mb/s

Tab. 6. Specyfikacja bezprzewodowego panelu dotykowego

Rodzaj urządzenia	Bezprzewodowy panel dotykowy 9,7"
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Przekątna min. 9,7"	
Pojemność 16GB	
Technologia matrycy IPS z podświetleniem LED	
Rozdzielczość min. 2048x1536 pikseli przy 264 pikselach na cal	
Powłoka odporna na odciski palców	
Procesor 64-bitowy	
Wbudowana kamera, 2 mikrofony oraz głośnik	
Gniazdo słuchawkowe stereo 3,5mm	
Złącze ładowania i przesyłu danych	
Obsługa WiFi w standardzie 802.11a/b/g/n; dwa kanały (2,4GHz i 5GHz) oraz Bluetooth 4.0	
Wbudowana bateria pozwalająca na pracę do 10 godzin	
Czujniki żyroskop trójosiowy, przyspieszeniometer, czujnik oświetlenia zewnętrznego	
System operacyjny umożliwiający zainstalowanie dedykowanej aplikacji do sterowania zgodnej z jednostką centralną systemu sterowania.	
Waga maksymalnie 470 g.	

Tab. 7. Specyfikacja techniczna urządzenia głośnikowego

Rodzaj urządzenia	Urządzenie głośnikowe szerokopasmowe
Ilość	2 szt.
Parametry urządzenia:	
Budowa: trzydrożny, 12" + 1" (Cewki 3" + 1,75")	
Zakres pracy (-6dB): min. 60Hz-21KHz	
Poziom SPL wyjściowy, maksymalny: min 132 dB	
Kąt zasięgu: 90° horyzontalnie / 60° wertykalnie	
Impedancja: optymalnie 8Ohm	
Moc znamionowa: 600W.	
Moc szczytowa 2400W.	
Waga: < 17kg	

Tab. 8. Specyfikacja techniczna urządzenia głośnikowego niskotonowego

Rodzaj urządzenia	Urządzenie głośnikowe niskotonowe
Ilość	2 szt.
Parametry urządzenia:	

Budowa: niskotonowy
Zakres pracy (-6dB): min 28-120Hz
Poziom SPL wyjściowy, maksymalny: min. 139dB
Impedancja: optymalnie 8Ohm.
Moc znamionowa: 1250W.
Moc szczytowa: 5000W.
Waga: < 47kg

Tab. 9. Specyfikacja techniczna wzmacniacza mocy

Rodzaj urządzenia	Wielokanałowy wzmacniacz mocy
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Ilość kanałów: 4 (dowolnie rutowane 4 wejścia do 4 wyjść)	
Szum wyjściowy (wejście analogowe): min <115dBA	
Szum wyjściowy (wejście cyfrowe): min < 117dBA	
Odpowiedź częstotliwościowa: 20 Hz – 20 kHz (+0.5/-1 dB)	
Zniekształcenia THD+N, IMD (20 Hz-20 kHz): min < 0.009%, 4 Ohms	
Wbudowany procesor DSP: Tak, jakości min SHARC DSP	
Przetwarzanie cyfrowe: 96 kHz / 32 bit	
Moc wyjściowa szczytowa (crest factor 6dB): 4x 3200 W (8Ohm); 4x 5200W (4Ohm)	
Klasa pracy: D	
Wyświetlacz: tak, klasy LCD	
Przyciski mutowania: tak, na każdy kanał	
Oprogramowanie sterujące: Tak	
Filtry FIR dedykowane do urządzeń głośnikowych: tak	
Wejścia analogowe: 4 x XLR	
Wejścia cyfrowe: 1 x RJ45 (4 kanały cyfrowe, jakość min AES/EBU)	
Waga: <15kg	

Tab. 10. Specyfikacja techniczna urządzenia głośnikowego monitorowego

Rodzaj urządzenia	Aktywny monitor sceniczny
Ilość	2 szt.
Parametry urządzenia:	
Typ: Aktywny zestaw monitorowy, wielofunkcyjny	
Maksymalna moc wzmacniacza: 520W	
Maksymalny poziom: 128dB	
Pasmo przenoszenia (-10dB): 50–20000 Hz	
Nominalny kąt zasięgu: 90° x 40°	
Wbudowany procesor DSP: Tak, (korektor barwy, opóźnienie, Filtry w tym filtr typu Notch)	
Wyświetlacz LCD: Tak	
Wejścia sygnału: 2 x mono XLR (poziom liniowy/mikrofonowy, phantom), 1xRCA stereo (poziom liniowy)	
Wyjścia sygnału: 1 x XLR (wyjście typu thru), 1 x XLR (wyjście mix)	
Pamięć ustawień: Tak, w tym 5 użytkownika.	
Waga: 15kg	

Tab. 11. Specyfikacja techniczna racka cyfrowego

Rodzaj urządzenia	Rack cyfrowy
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Cyfrowy mikser z obsługą 40 kanałów wejściowych. 25 szyn, w obudowie rack 3U. 16 w pełni programowalnych, zapewniających audiofilską jakość dźwięku, przedwzmacniaczy mikrofonowych. 8 wyjść XLR oraz 6 dodatkowych linii In/Out, wyjście słuchawkowe i sekcja Talk Back z wejściem mikrofonowym na złączu XLR. 32x32-kanałowy interfejs audio USB 2.0 umożliwiający rejestrację i odtwarzanie sygnałów z komputera. Możliwość zdalnej kontroli poprzez protokół Ethernet za pośrednictwem komputerów PC oraz Mac. Współpraca z bezpłatnymi aplikacjami sterującymi dla iPad i iPhone zapewniając profesjonalne zdalne zarządzanie bez potrzeby użycia komputera. Ułatwiający podgląd parametrów pracy, kolorowy o wysokiej rozdzielczości wyświetlacz TFT 5". Szyna główna LCR, 6 szyn matrix i wszystkie 16 szyn mix wyposażone w: inserty, 6-pasmowy korektor parametryczny, pełne przetwarzanie dynamiki oraz 8 grup DCA i 6 grup mute. Wirtualny rack efektowy wyposażony w 8 stereofonicznych wejść efektów zapewniający wysokiej klasy symulacje urządzeń. Wysokowydajny 40-bitowy zmiennoprzecinkowy procesor DSP o "nielimitowanym" zakresie dynamiki, bez wewnętrznych przeciążeń i praktycznie zerowej latencji ogólnej (0,8 ms). Możliwość zaawansowanego zarządzania scenami ułatwiająca pracę przy skomplikowanych produkcjach muzycznych. Dwa porty AES50 umożliwiające transmisję do 96 kanałów wyjściowych i do 96 kanałów wejściowych za pomocą cyfrowych sieci Cat5E, cechującej się wyjątkowo niskim opóźnieniem i minimalnym rozrzutem czasowym impulsów. Złącze USB typu A na przednim panelu przeznaczone do zapisywania plików i nieskompresowanych nagrań oraz aktualizacji oprogramowania i wczytywania presetów. Możliwość współpracy z osobistym systemem odsłuchowym. Złącza MIDI In/Out zapewniające możliwość zdalnego przywoływania scen lub sterowania innymi urządzeniami MIDI. Bezpłatna aktualizacja oprogramowania.	

Tab. 12. Specyfikacja techniczna stagebox cyfrowy

Rodzaj urządzenia	Stagebox cyfrowy
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Min. 16 zdalnie sterowanymi wejściami mic/line, 8 wyjściami. Cyfrowy protokół AES50 16 w pełni programowalnych przedwzmacniaczy mikrofonowych. 8 analogowych symetrycznych wyjść XLR. Dwa porty AES50 umożliwiające kaskadowe łączenie dodatkowych jednostek. Precyzyjny, 7-mio segmentowy wskaźnik LED umożliwiający monitoring sygnału.	

Wyjście słuchawkowe Wejście/Wyjście MIDI Możliwość pracy z użyciem kabla CAT-5e o maksymalnej długości 100 m. Złącze USB ułatwiające aktualizację oprogramowania systemowego. Montaż w szafie rack 19", wysokość 2U.
--

Tab. 13. Specyfikacja techniczna matryca audio 8x6

Rodzaj urządzenia	Matryca audio 8x6
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Wbudowany procesor DSP. Min. 8x wejście MIC/LINE Min. 6x wyjście LINE 1x LAN (RJ-45). Urządzenie tego samego producenta co multiprzekaźnik, przewodowy panel sterujący, moduły wykonawcze na szynę DIN.	

Tab. 14. Specyfikacja techniczna zestawu mikrofonu bezprzewodowego

Rodzaj urządzenia	Zestaw mikrofonu bezprzewodowego typu hand held
Ilość	2 szt.
Parametry urządzenia:	
Wytrzymała metalowa obudowa (nadajnik i odbiornik). Odbiornik sygnału typu true diversity. Funkcje: pilot squelch, automatyczne skanowanie częstotliwości wyszukujące dostępne wolne częstotliwości, bezprzewodowa synchronizacja parametrów pracy nadajnika z poziomym odbiornika, auto-lock, programowalny, wbudowany korektor graficzny, tryb Soundcheck. Zakres częstotliwości RF: 516 - 865 MHz. Częstotliwości transmisji/odbioru: 1680. Programy: 12. Szerokość pasma przełączania: 42 MHz. Maksymalna dewiacja FM: +/- 48 kHz. Kompander: HDX. Zakres częstotliwości (mikrofon): 80-18000 Hz. Odstęp sygnał-szum: >110 dB(A) THD, całkowite zniekształcenia harmoniczne: <0,9 % Zgodność z normami: ETS 300422 , ETS 300445 , CE , FCC. Złącze anteny: 2 BNC, 50 Ohm. Złącze audio: 6,3 mm. Poziom wyjściowy audio (symetrycznie): +18 dBu max.	

Poziom wyjściowy audio (niesymetrycznie): +10 dBu max.
Wymiary (odbiornik): 212 x 202 x 43 mm.
Masa (odbiornik): 900g.
Moc wyjściowa: RF 30 mW.
Czas pracy (nadajnik): >8 h.
Wymiary (nadajnik): 50 x 265 mm.
Masa (nadajnik): 450g.
Przetwornik, typ mikrofonu: dynamiczny.
Czułość AF: 2,1 mV/Pa.
Poziom ciśnienia akustycznego (SPL) 154 dB(SPL) max.
Charakterystyka kierunkowa: kardoidalna.

Tab. 15. Specyfikacja techniczna splitera antenowego z zasilaczem

Rodzaj urządzenia	Spliter antenowy z zasilaczem
Ilość	1 kpl.
Parametry urządzenia:	
Aktywny szerokopasmowy spliter antenowy.	
Umożliwia podłączenie do 4 odbiorników.	
Zakres częstotliwości RF 500 - 870 MHz.	
Tłumienie 10 dB (IN B/OUT B), 14 dB (IN A/OUT A).	
Napięcie zasilania 10-16 V DC.	
W zestawie zasilacz.	

Tab. 16. Specyfikacja techniczna anteny kierunkowej

Rodzaj urządzenia	Antena
Ilość	2 szt.
Parametry urządzenia:	
Pasywna antena kierunkowa.	
Nadawanie i odbiór sygnałów w zakresie częstotliwości od 450 do 960 MHz.	

Tab. 17. Specyfikacja techniczna zasilacza systemowego

Rodzaj urządzenia	Zasilacz systemowy
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	

3 porty magistrali systemowej.
 Montaż na szynie DIN
 Moc wyjściowa 50W.
 Pobór mocy 60W.
 Temperatura pracy 0 - 40°C, wilgotność 10 - 90%.
 Wymiary max: 95x110x60 mm.
 Waga max: 170 g.
 Możliwości montażowe: montaż na szynie DIN, szerokość 6 modułów DIN.

Tab. 18. Specyfikacja techniczna modułu przekaźnikowego

Rodzaj urządzenia	Moduł 8-przekaźnikowy
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Ilość przekaźników (kanałów): 8. 8 styków wejściowych. Maksymalne obciążenie rezystancyjne: 16A. 2 porty override. Przystosowany do pracy 230V/50Hz. Zasilanie: 24V DC poprzez port magistralowy. Konfiguracja poprzez panel frontowy lub oprogramowanie. Wskaźniki LED informujące o: komunikacji, zasilaniu, trybie override, statusie każdego kanału. Wyświetlacz numeryczny wskazujący numer identyfikacji w sieci. Przycisk resetujący wewnętrzny procesor. Możliwości montażowe: montaż na szynie DIN, szerokość 9 modułów DIN.	

4. Instalacje elektryczne

4.1. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje instalację elektryczną dedykowanego zasilania systemów AV w Sali widowiskowej w Wojcieszowie i zawiera:

- instalacja elektryczna
- ochrona od porażenia
- ochrona przeciwprzepięciowa
- tablica R-AV
- obliczenia ochrony przeciwporażeniowej

4.2. Instalacja elektryczna

Instalację wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, katalogami oraz zgodnie z Polskimi Normami.

Zasilanie poszczególnych obwodów gniazd wtyczkowych wykonać przewodami kabelkowymi typu YDY(p)żo 4501750V 3 x 2,5 mm² ułożonymi w korytkach kablowych.

Gniazda wtyczkowe wszędzie z bolcem uziemiającym - instalować w lokalizacjach pokazanych na rys. 2A.

Uwaga:

Szczegółowe umiejscowienie zestawów gniazd instalacji elektrycznej, oraz pozostałego osprzętu wykonawca uzgodni z Inwestorem na etapie wykonawczym., Dopuszcza się możliwość zastosowania aparatury innych producentów pod warunkiem spełnienia parametrów technicznych projektowanych urządzeń.

4.3. Ochrona od porażen.

Jako system ochrony dodatkowej w instalacji projektuje się SZYBKIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA przez wyłączniki przeciw porażeniowe różnicowo - prądowe i wyłączniki instalacyjne oraz system połączeń wyrównawczych.

W instalacji urządzenia wymagające ochrony tj. kołki ochronne gniazd wtykowych, przewodzące obudowy silników i innych przyłączonych urządzeń, wykonać system połączeń wyrównawczych.

Do głównego przewodu wyrównawczego należy podłączyć wszystkie metalowe konstrukcje oraz metalowe instalacje.

Zapewnić metaliczną ciągłość przewodu ochronnego.

Wykonać pomiary kontrolne uziemienia. Dla zachowania ochrony przed dotykiem należy wolne pola w pokrywie rozdzielnic zasłonić osłonkami.

Rezystancja uziemień nie powinna przekraczać 10Ω

4.4. Ochrona przeciwprzepięciowa.

Zgodnie PN-IEC 60364-4-443 w celu zabezpieczenia instalacji i urządzeń elektrycznych przed skutkami przepięć pochodzących od wyładowań atmosferycznych oraz przepięć łączeniowych zastosowano ograniczniki przepięć. W tym celu projektuje się w tablicy rozdzielczej zainstalować ogranicznik przepięć klasy II typ C UAS którego poziom ochrony wynosi 1,5kV.

Ogranicznik przepięć chroni instalację zasilającą i urządzenia końcowe od strony zasilania.

4.5. Tablica R-AV

Do rozdziału energii elektrycznej projektuje się tablicę rozdzielczą R-AV typ Moduł 160 4x24 moduły.

Zabudować w okolicy nowoprojektowanej szafy systemowej ST-AV zgodnie z rys 2A

W rozdzielnicy RG zamontować rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami Gg 25A

Zasilanie tablicy R-AV z szafy RG wykonać przewodem YDY5x6mm² w korytkach PVC na tynkowo.

Zainstalowana moc w tablicy wynosi 17kW, natomiast obliczeniowa wynosi 6kW.

Dobór przewodów zasilających dobrano do 75% mocy zainstalowanej tj. 12,75kW.

Prąd obciążenia tablicy R-AV wynosi:

$$I_o = 12750 / 1,73 \cdot 400 \cdot 0,93 \approx 20A$$

Zabezpieczenie obwodu przyjmujemy **I_b=25A**

- ze względu na obciążenie długotrwałe:

gdzie: **I_s** – obliczeniowy prąd obciążenia przewodu

I_z – wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa przewodu
 dla: YDY 6mm² $I_z = 36A$

$$20A < 36A$$

Do zasilania tablicy rozdzielczej R-AV przyjmujemy:

Przewód YDY 5x 6,mm²

Tablicę rozdzielczą R-AV należy wyposażać w aparaturę zgodnie z rys 1A do 1C, poszczególne obwody zasilane zgodnie z opisem tablicy R-AV. Kable układać w korytkach kablowych PVC, rozmieszczenie korytek na rys 2A.

4.6. Obliczenia ochrony przeciwporażeniowej

Dla wyłącznika różnicowo - prądowego warunków środowiskowych 2

Napięcie bezpieczne $U_b = 25 V$

R_a - rezystancja uziemienia

I_a - wartość wyłączającego prądu

$$I_a = k \times \Delta I_n \quad \text{dla} \quad \Delta I_n = 0,03 A$$

$$I_a = 1,2 \times 0,03 A = 0,036 A$$

$$R_a = U_b / I_a = 25V / 0,036A = 694,4\Omega$$

Uziemienie zacisku PE złącza wynosi $R_{uz} < 10\Omega$

$$R_{uz} < R_a < 694,4\Omega$$

Ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna.

Uwagi końcowe

Projekt i specyfikacja projektowa są kompletne z punktu widzenia celu, któremu mają służyć.

Opis funkcjonalny, minimalne parametry urządzeń, schematy blokowe, rzuty rozmieszczenia urządzeń, tworzą zbiór minimalnych wymagań stawianych systemowi dla projektowanej sali i należy traktować je jako spójną całość.

W specyfikacji technicznej projektu określone zostały minimalne parametry techniczne, jakościowe, funkcjonalne urządzeń, spełniające wymagania SIWZ stawiane przez Zamawiającego. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń zamiennych, ale o parametrach nie gorszych niż przykładowe urządzenia zaprezentowane w projekcie.

W przypadku, gdy w podanej specyfikacji znajdują się znaki towarowe Wykonawca/Oferent może zaoferować asortyment równoważny, lecz nie gorszy niż asortyment wskazany w specyfikacji technicznej projektowej. Na potwierdzenie tego, że przyjęte w wycenie równoważne produkty spełniają w/w warunki, wykonawca/ofertant powinien załączyć do oferty karty katalogowe wszystkich urządzeń.

Wymagane jest, aby dla zapewnienia niezawodności systemu i kompatybilności oraz zamierzonego (zaprojektowanego) efektu wszystkie urządzenia i elementy takie jak: multiprzelącznik z wbudowaną jednostką centralnego sterowania, moduły wykonawcze przekaźnikowe pochodziły od jednego producenta.

Prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i normatywami elektrycznymi w koordynacji z branżami pod nadzorem uprawnionego pracownika.

Przy przejściu przewodów kabelkowych poprzez strefy przeciwpożarowe, przewody kabelkowe (kable) ułożyć w rurkach i odpowiednio je uszczelnić.

Instalacje elektryczne powinna wykonać osoba (Firma) posiadająca odpowiednie uprawnienia.

Projektant stanowi nadzór autorski nad realizacją całego projektu. Wszelkie zmiany w projekcie i specyfikacji mogą być wprowadzone tylko za jego pisemną zgodą.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od projektu dopuszczalne są po uzgodnieniu z projektantem. Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i wiedzą techniczną. Po wykonaniu instalacji należy dokonać sprawdzających pomiarów wszystkich instalacji, wyniki zestawić w protokołach pomiarowych. Użyte materiały i urządzenia powinny posiadać certyfikat dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z Dz.U.04.92.881 „Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych”, oraz Dz.U.04.204.2087 „Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności”.