



SOUND & SPACE

POZNAŃ UL. BŁAŻEJA 12D/4

FAX 061 8256-527

TEL. 061 8220-558

OBIEKT :

SALA KINOWO-WIDOWISKOWA W DOMU KULTURY WE WŁOSZCZOWIE

ADRES :

Wiśniowa 17, Włoszczowa

Akustyka

Technologia widowiskowa

OPRACOWAŁ:

mgr inż. arch., mgr inż. elek.-akust. ROBERT LEBIODA

DATA :

Marzec 2009

Spis Treści:

1. Akustyka	3
1.1. Przedmiot i zakres opracowania.....	3
1.2. Podstawa opracowania	5
1.2.1. Formalna	5
1.2.2. Merytoryczna.....	5
1.3. Wymagania	6
1.3.1. Ochrona przeciwdźwiękowa w budynku – wymagania.....	6
1.3.2. Akustyka wewnątrz	10
1.4. Rozwiązania	15
1.4.1. Akustyka wewnątrz	16
1.4.2. Obliczenia i analizy	20
2. Kinotechnika	21
2.1. Założenia.....	21
2.2. Zestawienie danych kinotechnicznych	22
2.3. Wyposażenie.....	24
2.3.1. Zespół ekranowy	24
2.3.2. Zespół do projekcji kinowej	24
2.3.3. Zestaw dźwiękowy kinowy	25
3. Elektroakustyka	25
3.1. System elektroakustyczny	25
3.2. Sala Widowiskowa	26
3.2.1. Główne zestawy głośnikowe	28
3.2.2. Konsoleta foniczna.....	29
3.2.3. Konsola foniczna 2.....	30
3.2.4. Zestaw mikrofonów bezprzewodowych.....	30
3.2.5. Zestaw mikrofonów przewodowych.....	32
3.2.6. Statyw estradowy mikrofonowy składany	33
3.2.7. Szafy techniczne	34
3.2.8. Korektory graficzne dla torów monitorowych estradowych.....	39
3.2.9. Układy symetryzujące i desymetryzujące.....	40
3.2.10. Cyfrowe rejestratory i odtwarzacze, procesory efektów.....	40
3.2.11. Zestawy głośnikowe subwoofery dostawiane ZG17, ZG18, ZG19, ZG20	42

3.2.12.	Wzmacniacze mocy do subwooferów WM1 – WM4	43
3.2.13.	Okablowanie sali widowiskowo-kinowej.....	43
3.2.14.	Przylączy sygnałowe do zestawów głośnikowych	52
3.2.15.	Dodatkowe elementy wyposażenia dla Sali Widowiskowej	55
4.	Oświetlenie.....	57
4.1.	Zakres opracowania	57
4.2.	Założenia technologiczne ogólne	57
4.3.	Technologia oświetlenia sceny.....	58
4.3.1.	Rodzaje reflektorów	58
4.3.2.	Rozmieszczenie reflektorów.....	60
4.3.3.	Rozmieszczenie szaf regulatorów oświetlenia oraz gniazd obwodów regulowanych	60
4.3.4.	Rozmieszczenie obwodów nieregulowanych	60
4.3.5.	Elektryczne pasy kablowe	61
4.3.6.	Kaseta sterująca układem styczników.....	61
4.3.7.	Wydatki cieplne w rejonach rozmieszczenia opraw oświetleniowych..	61
4.3.8.	Bilans energetyczny przewidzianych urządzeń	62
4.3.9.	System sterowania oświetleniem widowiskowym oraz rozmieszczenie instalacji sterującej DMX	62
4.3.10.	Opis wykonania instalacji oświetlenia widowiskowego	63
4.4.	Technologia mechaniki sceny	63
4.5.	Karty katalogowe projektowanych urządzeń	65

1. Akustyka

1.1. Przedmiot i zakres opracowania.

Celem opracowania jest zapewnienie warunków użytkowych zgodnych z obowiązującymi przepisami oraz standardami w zakresie akustyki wnętrz, ochrony dźwiękowej, obiekcie.

Opracowanie zawiera rozwiązania techniczne wpływające na komfort akustyczny w obiekcie a w szczególności w następujących pomieszczeniach:

- Sala Wielofunkcyjna

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie całościowego jednorodnie spójnego projektu budowlanego - wykonawczego dla określonego zakresu. Projekt ma na celu

dobranie specjalistycznego wyposażenia obiektu dla potrzeb ustalonej funkcji pomieszczenia. Dane zawarte w opracowaniu stanowią podstawę do wyposażenia obiektu w ujętym zakresie. Dopuszcza się zamianę zaprojektowanych urządzeń i materiałów pod warunkiem utrzymania parametrów użytkowych proponowanych rozwiązań. W zamierzeniach Inwestora sala ma być obiektem wielofunkcyjnym. Infrastruktura sali powinna zapewnić funkcjonowanie kina, obsługę przedstawień estradowych, teatralnych i koncertowych.

Opracowanie zawiera:

- Określenie wymagań dotyczących:
 - ochrony przeciwdźwiękowej w zakresie:
 - dopuszczalnych zakłóceń akustycznych w obiekcie
 - wymaganych wartości wskaźników ważonych izolacyjności akustycznej właściwej
 - wymaganych wartości wskaźników ważonych poziomu uderzeniowego znormalizowanego
 - Identyfikacja źródeł zakłóceń akustycznych:
 - hałasu zewnętrznego,
 - hałasu wewnętrznego użytkowego,
 - hałasu infrastruktury budynku.
 - ochrony środowiska w zakresie ochrony terenów przyległych do inwestycji
 - akustyki wewnątrz sali widowiskowej w zakresie:
 - wymaganych wartości czasu pogłosu
 - ukształtowania wnętrza Sali
- Przyjęcie rozwiązań i ustaleń dotyczących:
 - ochrony przeciwdźwiękowej w zakresie:
 - eliminacji zakłóceń akustycznych w obiekcie
 - określenia wskaźników ważonych izolacyjności akustycznej właściwej w części projektowanej
 - wymaganych wartości wskaźników ważonych poziomu uderzeniowego znormalizowanego
 - ochrony środowiska w zakresie dopuszczalnych poziomów hałasu emitowanych do środowiska
 - akustyki wewnątrz sali widowiskowej w zakresie:
 - wymaganych wartości czasu pogłosu
 - ukształtowania wnętrza Sali

- wykończenia ścian Sali
- Wytyczne dla innych branż
- Obliczenia i analizy sprawdzające osiągnięcie zakładanych parametrów

1.2. Podstawa opracowania

1.2.1. Formalna

- Umowa zawarta z Inwestorem

1.2.2. Merytoryczna

- Zlecenie Inwestora
- Konsultacje z Projektantami
- [1] Podkłady architektoniczne
- [2] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. z dnia 3 grudnia 2004 r.)
- [3] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. Nr 178, poz.1841)
- [4] PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- [5] PN-B-02151-3:1999 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych.
- [6] Kucharski R. J. i in., Obliczeniowe metody oceny klimatu akustycznego w środowisku, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1988
- [7] PN-EN ISO 717-1:1999, Akustyka. Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 1: Izolacyjność od dźwięków powietrznych
- [8] EN 12354-1 Building Acoustics. Estimation of acoustic performance from the performance of products. Part 1: Airborne sound insulation between rooms. CEN, February 1997
- [9] Maekawa Z., Lord P., Environmental and architectural acoustics, E&FN SPON London 1993
- [10] W. Fasold, E. Sonntag, H. Winkler, Bau-und Raumakustik, VEB Verlag für

Bauwesen, Berlin 1987

- [11] L.L. Beranek, Noise and Vibration Control, Inst. Noise Contr. Eng., Washington 1988
- [12] Knudsen V., Harris C., Acoustical designing in architecture John Wiley & sons, INC Londyn 1950

1.3. Wymagania

1.3.1. Ochrona przeciwdźwiękowa w budynku – wymagania

1.3.1.1. Dopuszczalne zakłócenia akustyczne dla strefy widowiskowej

Hałas użytkowy na sali widowiskowej i scenie

Stałe w czasie tło akustyczne dotyczy sumarycznego średniego poziomu ciśnienia akustycznego dźwięków zakłócających w pomieszczeniu, niezależnie od źródeł dźwięku i dróg ich przenikania do pomieszczenia. Kryterium powinno być spełnione przy wszystkich urządzeniach technicznych oraz źródłach zakłóceń akustycznych działających równocześnie (klimatyzacja, system projekcyjny, inne systemy wewnętrzne, hałas drogowy, hałas kolejowy, grad), oprócz ścieżki dźwiękowej filmu. Z tego względu poszczególne składowe tego tła akustycznego muszą mieć poziom odpowiednio mniejszy.

Dopuszczalne zakłócenia akustyczne w salach koncertowych określa się według standardu krzywych NC. Są one zbieżne z ogólnie przyjętymi wymaganiami dla sal widowiskowych i stanowią podstawę dalszych prac projektowych.

Przy projektowaniu należy zakładać dopuszczalny poziom stałego w czasie tła akustycznego w sali ograniczony krzywą NC20. Sporadycznie występujące zakłócenia akustyczne nie powinny przekraczać NC25.

Hałas instalacyjny wewnętrzny na sali widowiskowo kinowej i scenie

Parametr tła akustycznego w salach koncertowych stosuje się w celu ograniczenia hałasu wytwarzanego przez systemy ogrzewania, wentylacja i klimatyzacji, hałasu wytwarzanego przez inne urządzenia mechaniczne lub elektryczne w budynku. Norma odnosi się do tła

akustycznego o charakterze dźwięku stałego w czasie, bez silnej składowej zmiennej w czasie.

Poziom zakłóceń akustycznych pochodzących od wyposażenia technicznego budynku, na wysokości głowy w sali (suma ze wszystkich źródeł) powinien być ograniczony do NC20-25 łącznie z $L_A \leq 30$ dB.

Kabina realizatorska

Kabina realizatorska jest miejscem pracy obsługi. Według PN-N-01397:1994 poziom ekspozycji na hałas wewnętrzny użytkowy odniesiony do 8-godzinnej pracy nie powinien przekraczać $L_A = 85$ dB [3].

Pozostałe pomieszczenia

Tabela 1-1 Dopuszczalny poziom dźwięku A w pomieszczeniach chronionych.

Rodzaj pomieszczenia	Równoważny poziom dźwięku A L_{Aeq} [dB]
Garderoby solistów	35
Kabiny realizacji oświetlenia, sale dydaktyczne,	40
Kabiny realizacji dźwięku,	30
Sale ćwiczeń instrumentalnych i wokalnych, sale dyrygowania	40
Sale rytmiki	40-45
Pomieszczenia administracyjne, pokoje pracowników, sale posiedzeń, pokoje nauczycielskie	35-40
Foyer, klatki schodowe	45
Czytelnie, biblioteki	35-40

Poziom drgań wewnętrznych

Konstrukcja sali powinna być tak zaprojektowana, że drgania ze źródeł wewnętrznych i zewnętrznych nie będą odczuwalne w sali i innych obszarach przebywania ludzi. Wartość skuteczna przyspieszenia prędkości drgań w sali koncertowej nie powinna przekraczać

wartości około 0,001g.

Izolacyjność akustyczna przegród

Dla spełnienia wymagań akustycznych, określonych wyżej, i zgodnie z ogólnymi zasadami ochrony przeciwdźwiękowej w budynkach określono parametry i rozwiązania projektowe.

Sala widowiskowa

Tabela 1-2 Wymagana izolacyjność przegród wewnętrznych w budynku dla sali wielofunkcyjnej

Funkcje pomieszczeń rozdzielonych przegrodą		Wymagane wartości wskaźnika w dB Wartości minimalne	Wymagane wartości wskaźnika w dB L'n,w Wartości maksymalne
Sala wielofunkcyjna	Ściany zewnętrzne	R'w = 55 dB	
	Dach	R'w = 50 dB	
	Okno do kabiny projekcyjnej	R'w = 37 dB	
	Pomieszczenia sąsiadujące	R'w = 55 dB	
	Drzwi	R'w = 45 dB	
	Podesty	-	42 dB
Studio montażu dźwięku	Pomieszczenia sąsiadujące	R'w = 55 dB	
	Drzwi	R'w = 45 dB	

Pozostałe pomieszczenia

Tabela 1-3 Wymagana izolacyjność przegród wewnętrznych w budynkach zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej [4].

Rodzaj budynku	Funkcje pomieszczeń rozdzielonych przegrodą		Wymagane wartości wskaźników w dB			
			Stropy		Ściany bez drzwi	Drzwi
			R'_{A1} lub $D_{nT,A1}$ Min	$L'_{n,w}$ Max	R'_{A1} lub $D_{nT,A1}$ min	R'_{A1} min
Budynki administracyjne lub budynki użyteczności publicznej	Pokoje do pracy administracyjnej	Pokoje do pracy administracyjnej	45	63	35	20-25 ¹
		Pokoje do pracy wymagającej koncentracji uwagi, gabinety dyrektorskie	50	63	45	25-30 ¹
		Korytarz	²	²	35	20
	Pokoje do pracy wymagającej koncentracji uwagi, gabinety dyrektorskie	Pokoje do pracy wymagającej koncentracji uwagi, gabinety dyrektorskie	50	63	45	25-30 ¹
		Korytarz	²	²	40	25

¹ Większe wartości wskaźnika - zalecane

² Wymagania należy ustalić indywidualnie

	Ogólnodostępne pomieszczenia sanitarne	Wszystkie inne pomieszczenia do pracy	2	2	50	2
	Sale rytmiki	Korytarz	-		45	
		Elewacja/Dach	55		46	35-40 (okno)

1.3.2. Akustyka wnętrz

Szczególną rolę w procesie projektowania odgrywają symulatory oparte na modelach numerycznych pola akustycznego. Symulatory są narzędziem weryfikującym poprawność rozwiązania wnętrza z punktu widzenia akustyki. Pozwalają na określenie spodziewanych parametrów akustycznych dla wirtualnie stworzonej sali.

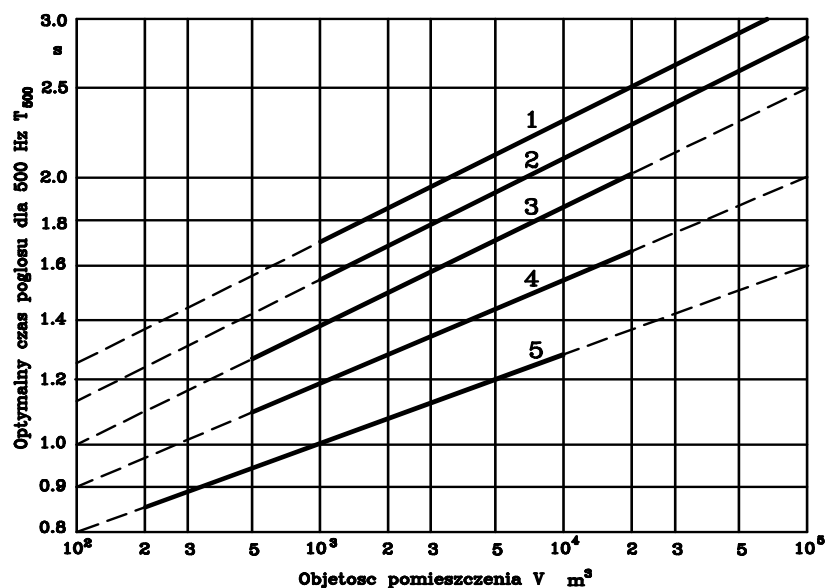
Duża dokładność analizy numerycznej sali w powiązaniu z coraz dokładniejszym modelem układu słuchowego opartego na kryteriach ocen obiektywnych sal powoduje, że coraz częściej w procesie projektowania korzysta się z symulatorów pola akustycznego.

W przypadku sal muzycznych kształtowanie warunków akustycznych polega na:

- Osiągnięciu optymalnego czasu trwania pogłosu
- Celowym kształtowaniu odbić fal dźwiękowych
- Wymieszaniu, rozproszeniu dźwięku
- Uzyskaniu optymalnych wartości głośności i barwy dźwięku

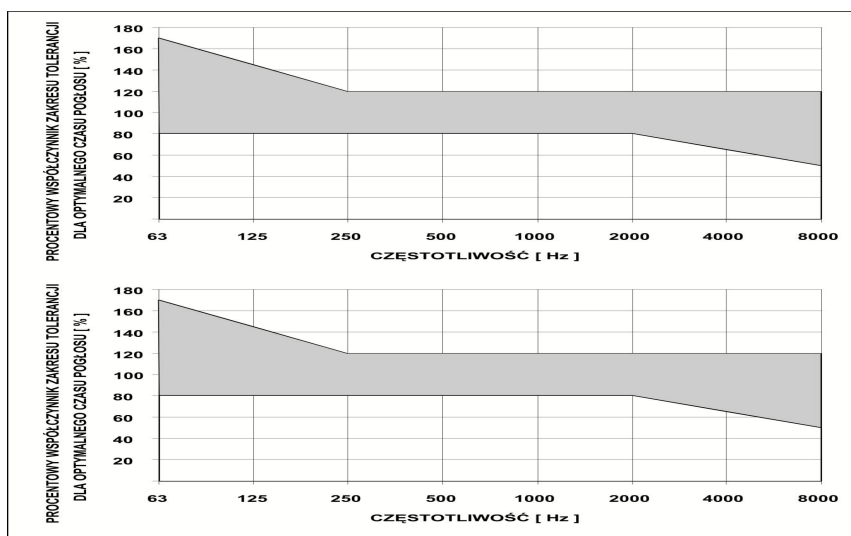
Czas pogłosu dla średniego zakresu częstotliwości (500 do 1000 Hz), w zależności od kubatury pomieszczenia, można odczytać Rysunek 1-1. Rozpiętość zakresu optymalnych wartości czasu pogłosu dla sal muzycznych jest duża. W salach lub kościołach koncertowych wskazany jest wyższy współczynnik, w teatrach muzycznych z kolei korzystniejszy jest niższy. Przebieg charakterystyki częstotliwościowej czasu pogłosu powinien się mieścić w zakresie tolerancji pokazanym na Rysunek 1-2.

Struktura przestrzenna wnętrza w zależności od przeznaczenia sali powinna umożliwić kierowanie na widownię wczesnych odbić (w zakresie opóźnień od 40 do 80 ms) oraz późnych odbić (powyżej 80 ms). Stosunek energetyczny odbić wczesnych do późnych decyduje o cechach przestrzenności lub wyrazistości dźwięku.



1. Pomieszczenia dla muzyki organowej i oratoryjnej.
2. Pomieszczenia dla muzyki symfonicznej.
3. Pomieszczenia dla muzyki kameralnej i solowej.
4. Opery, sale o przeznaczeniu muzyczno-słownym.
5. Teatry, pomieszczenia konferencyjne, hale sportowe.

Rysunek 1-1 Czas pogłosu dla średniego zakresu częstotliwości (500 do 1000 Hz), w zależności od kubatury pomieszczenia



Rysunek 1-2 Zalecany przebieg charakterystyki częstotliwościowej czasu pogłosu.

Sufit można wykorzystać do doprowadzenia dźwięku do tylnego obszaru danego pomieszczenia i jednocześnie do rozproszonych fal dźwiękowych.

Bardzo często stosuje się ustroje akustyczne działające w zakresie niskich częstotliwości. Ustroje wykonywane są jako ustroje rezonujące płytowe, perforowane, szczelinowe oraz rezonatory Helmholtza.

Współczynnik pochłaniania

Współczynnik pochłaniania jest miarą zdolności powierzchni do pochłaniania fal dźwiękowych. Definiowany jest jako stosunek energii fali padającej na powierzchnię do energii fali przez nią odbitej.

$$\alpha = \frac{E_1}{E_2}$$

Gdzie:

E1 to energia fali odbitej

E2 to energia fali padającej

Czas pogłosu Tp

Czas pogłosu Tp (ang.Reverberation Time) jest jednym z podstawowych kryteriów oceny jakości sal przeznaczonych zarówno dla przedstawień słownych jak i występów muzycznych. Jest to czas, w którym energia dźwiękowa zawarta w stanie ustalonym w pomieszczeniu od kulistego źródła dźwięku zmaleje po wyłączeniu tego źródła o 60 dB. Dla każdego pomieszczenia, w zależności od rodzaju przedstawienia, jak też od jego objętości, zalecane są optymalne przedziały wartości czasu pogłosu i jego optymalna charakterystyka częstotliwościowa. Charakterystyki podawane przez różnych autorów różnią się między sobą.

Rysunek 1-1 przedstawia zależność optymalnego czasu pogłosu dla częstotliwości 500 Hz w funkcji objętości pomieszczenia oraz dla różnego rodzaju muzyki.

$$Tp(f) = \frac{0,161 \cdot V}{S \cdot \ln(1 - \alpha(f))}$$

gdzie:

- V to objętość pomieszczenia w m³
- S to powierzchnia ścian pomieszczenia
- $\alpha(f)$ średni współczynnik pochłaniania w danym paśmie częstotliwości

Wskaźnik przejrzystości

Obiektywną miarą przejrzystości jest wskaźnik przejrzystości (lub wskaźnik jasności) .

$$C_{80} = 10 \log \left[\frac{\int_0^{80ms} p^2(t) dt}{\int_{80ms}^{\infty} p^2(t) dt} \right]$$

gdzie:

- $p(t)$ to wartość ciśnienia akustycznego

Przy formułowaniu tego kryterium założono, że dla zdolności rozróżniania pojedynczych dźwięków użyteczne są odbicia dochodzące do słuchacza z opóźnieniem nie większym niż 80 ms. Granicę $t = 80$ ms nazwano granicą percepcji dla muzyki, która umożliwia słuchaczowi odbiór, podstawowej części energii akustycznej pozwalającej prawidłowo odróżnić grające instrumenty. Odbicia od ścian bocznych z opóźnieniem do 80 ms w stosunku do dźwięku bezpośredniego kształtują zarówno wrażenie pomieszczenia, jak również wydobywają przejrzystość. Optymalna wartość wskaźnika przejrzystości występuje w zakresie od +1 dB do +4 dB, przy czym niższe wartości preferowane są dla orkiestry oddalonej od publiczności, natomiast wyższe dla orkiestry umiejscowionej bliżej.

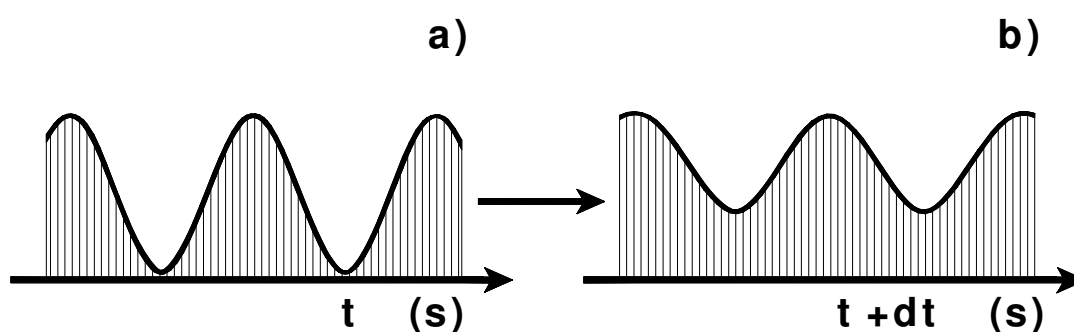
STI, RaSTI

Wskaźnikami oceny parametrów przydatności wnętrza dla celów słownych są współczynniki STI. Odzwierciedlają one w bezpośredni sposób zrozumiałość mowy w pomieszczeniu. Wyznacza się je najczęściej poprzez bezpośredni pomiar lub symulację funkcji przeniesienia wzorcowej modulacji przez pomieszczenie (MTF – Modulation Transfer Function). Analiza taka polega na wygenerowaniu szumu pasmowego zmodulowanego amplitudowo małą częstotliwością ze współczynnikiem modulacji 100%, a następnie na pomiarze głębokości modulacji sygnału odebranego.

Funkcje przeniesienia modulacji wyznacza się z odpowiedzi impulsowej pomieszczenia ze wzoru:

$$MTF(F_{mod}) = \left| \frac{\sum_{i=kd}^{kg} H(i) \cdot H(L_F - i)}{\sum_{i=kd}^{kg} |H(i)|^2} \right|$$

gdzie L_F – numer prążka odpowiadający częstotliwości modulującej F_{mod}



Oprócz wartości współczynników STI w oktawach oblicza się wartość średnią STI \bar{STI} . Współczynnik STI \bar{STI} określa zrozumiałość mowy w pomieszczeniu i w zależności od jego wartości następuje ocena globalna pomieszczenia:

Tabela 1-4 Wskaźniki STI - przedziały.

$STI_{\bar{sr}}$	< 0,30	0,30÷0,45	0,45÷0,60	0,60÷0,75	>0,75
ocena	BAD	POOR	FAIR	GOOD	EXCELLENT

Dopuszczalne zakłócenia akustyczne w środowisku – wymagania

Na terenie inwestycji nie jest określony dopuszczalny poziom hałasu wyrażony równoważnym poziomem dźwięku.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. Nr 178, poz.1841) Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu - z wyłączeniem hałasu powodowanego przez linie elektroenergetyczne oraz starty, lądowania i przeloty statków powietrznych.

Tabela 1-5 Dopuszczalne poziomy dźwięku generowane przez inwestycje

L.p.	Przeznaczenie terenu	Pora dnia przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia	Pora nocy przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy
1	<ul style="list-style-type: none"> a. Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b. Tereny zabudowy związanej ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży c. Tereny domów opieki d. Tereny szpitali w miastach 	50	40
2	<ul style="list-style-type: none"> a. Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b. Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej z usługami rzemieślniczymi c. Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe poza miastem d. Tereny zabudowy zagrodowej 	55	45

1.4. Rozwiązania

Proponowane rozwiązania ochrony przeciwdźwiękowej

System ochrony przeciwdźwiękowej części widowiskowej hali sportowej obejmuje zabezpieczenia związane z zapewnieniem izolacyjności akustycznej przegród budowlanych wymaganych dla uzyskania maksymalnej wartości poziomu hałasu NC35.

System ochrony przeciwdźwiękowej hali widowiskowej

System ochrony przeciwdźwiękowej części widowiskowej hali sportowej obejmuje zabezpieczenia związane z zapewnieniem izolacyjności akustycznej przegród budowlanych wymaganych dla uzyskania maksymalnej wartości poziomu hałasu NC35.

Ściany obwodowe

Dla potrzeb projektowych przyjęto izolacyjność ścian obwodowych nie mniejszą niż :

- $R'w = 57 \text{ dB}$ – ścianki wewnętrzne hali oddzielające pomieszczenia chronione oraz pomieszczenia techniczne z wewnętrznymi źródłami hałasu (nie dotyczy instalacji wentylacyjnej). Izolacyjność taką można uzyskać stosując ściany żelbetowe grubości min. 25 cm.
- $R'w=37 \text{ dB}$ - okna do kabiny projekcyjnej, studia TV, obsługi dźwięku i oświetlenia.

Dach nad halą widowiskową

Dach nad halą widowiskową jest jednorodny. Przyjmując izolacyjność akustyczną pokrycia uwzględniono najbardziej niekorzystne oddziaływanie środowiska na określoną część powłoki. Izolacyjność dachu powinna wynosić ok. $R'w = 42 \text{ dB}$.

System ochrony przeciwdźwiękowej dla pozostałej części budynku

System ochrony przeciwdźwiękowej oparty jest na wykorzystaniu masywnych przegród poziomych i pionowych.

1.4.1. Akustyka wewnątrz

1.4.1.1. Kształt Sali

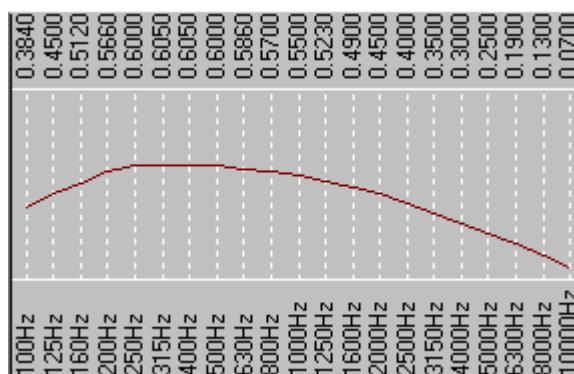
Sufit akustyczny odbijający, wykonany z materiału odbijającego dźwięk. Sufit podzielony na płaszczyzny kierujące dźwięk ze sceny na widownię a w szczególności balkon (należy zachować geometrię istniejącego sufitu) dogłaśniając je w przypadku braku

elektroakustycznego wzmocnienia dźwięku (koncerty akustyczne, spektakle teatralne, operowe).

1.4.1.2. Materiały wykończeniowe Sali

Sufit spełnia ważną rolę odbijającą dźwięk pochodzący ze sceny na obszar widowni, nie będą więc na nim instalowane ustroje pochłaniające ani rozpraszające. Sufit akustyczny odbijający nad obszarem widowni, wykonany z materiału ciężkiego i twardego odbijającego dźwięk, na suficie napięta gładka tkanina.

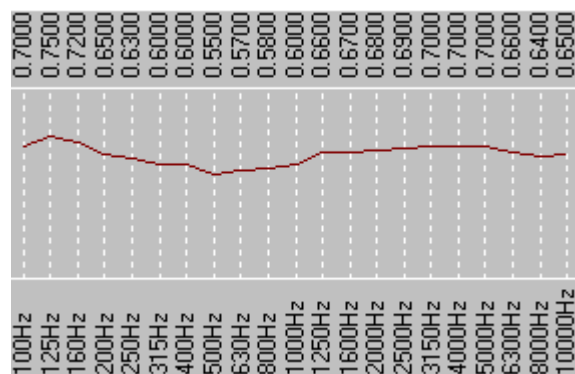
Sufit nad estradą pochłaniający o zwiększonym współczynniku absorpcji dźwięku w zakresie niskich i średnich częstotliwości o charakterystyce zbliżonej do poniższej (np. Rockfon Koral Bas):



Rysunek 1-3 Charakterystyka pochłaniania dźwięku sufitu nad estradą ($a_{(f)}$)

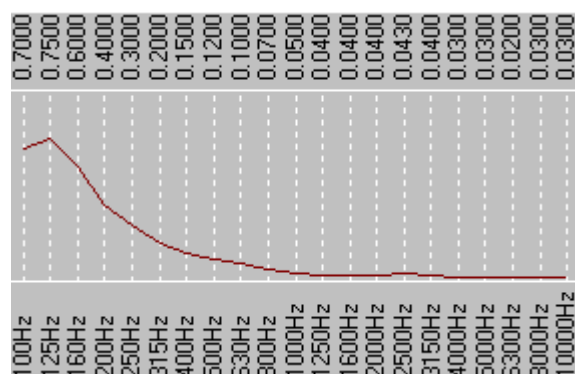
Dla uzyskania odpowiedniego czasu pogłosu oraz atmosfery akustycznej ściany boczne Sali wyłożone będą pokryte ustrojami rezonansowymi pochłaniającymi dźwięk w szerokim paśmie częstotliwości wykonanymi z wełny mineralnej pokrytej tkaniną z włókien niepalnych (np. Wallton System). System taki wykonany z płyt wełny skalnej o wysokiej gęstości (powyżej 120kg/m³) oraz tkaniny wykonanej z włókien uniepalnianych w procesie produkcji napinanej w różnych odległościach od płyt (w zależności od pożądanego współczynnika pochłaniania).

System ten powinien charakteryzować się średnim współczynnikiem pochłaniania a ok. 0,6-0,75 dla pasma szerokiego pasma częstotliwości (125-8000Hz). Ustrojami tymi będą pokryte ściany boczne widowni, ściana tylna sceny.



Rysunek 1-4 Uśredniona charakterystyka pochłaniania systemu ściennego Wallton

Na ścianie tylnej widowni powinien zostać zainstalowany system rezonansowy o zwiększonym współczynniku pochłaniania w zakresie niskich częstotliwości np. płyta OSB 6mm, z pustką powietrzną 10cm opiętą tkaniną odbijającą dźwięk (o gładkiej powierzchni). Przybliżona charakterystyka pochłaniania takiego ustroju przedstawiona jest na rysunku poniżej.



Rysunek 1-5 Charakterystyka pochłaniania ustroju na tylnej ścianie balkonu

Ponadto planuje się montaż pasa szerokości ok. 1,2m wykonanego z paneli z płyt MDF o gr 15 mm laminowanych lub fornirowanych do poziomu 1m ponad podłogą Sali na ścianach bocznych.

Na ścianach bocznych sceny do poziomu 3,5m zaleca się instalację ustrojów niższym współczynnikiem pochłaniania (ok. 0,3 dla szerokiego zakresu częstotliwości) wspomagających słyszenie się artystów (muzyków, aktorów) na scenie. Powyżej poziomu 3,5m ustroje pochłaniające, takie same jak na ścianach bocznych widowni.

Układ materiałów wykończeniowych zgodnie z projektem Architektury Wnętrz.

1.4.1.3. Materiały wykończeniowe Studia Nagrań

Z uwagi na duże ograniczenia przestrzenne w reżyserce studia nagrań projektuje się zastosowanie systemu adaptacji akustycznej złożonej z paneli z pianki o zróżnicowanej grubości i kształcie rozmieszczonych równomiernie na ścianach oraz narożników piankowych na przedniej ścianie pomieszczenia (np. Polyflex Silver Studio Package firmy RPG)

Dodatkowo na tylnej ścianie w narożnikach cztery pułapki basowe np. RPG.

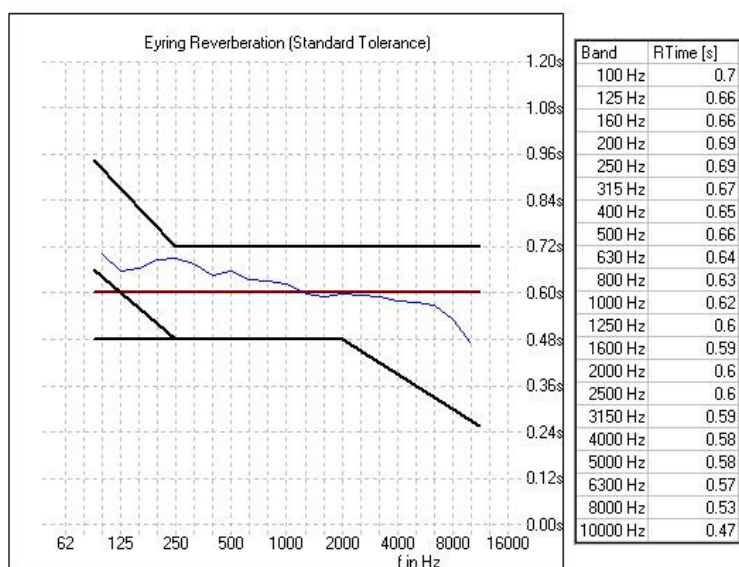
Sufit w reżyserce pochłaniający w całym zakresie częstotliwości (min klasa pochłaniania A).

W pomieszczeniu studyjnym sufit w reżyserce pochłaniający w całym zakresie częstotliwości (min klasa pochłaniania A). Na ścianach bocznych system adaptacji złożony z paneli piankowych np. Polyflex Silver Studio Package firmy RPG. W co najmniej czterech narożnikach pułapki basowe np. RPG.

1.4.1.4. Czas pogłosu

W zamierzeniach sala ma być obiektem wielofunkcyjnym z dominującą funkcją kinoteatralną. W opracowywaniu założeń projektowych wzięto pod uwagę światowe standardy dotyczące sal kinowych zawarte w zaleceniach THX.

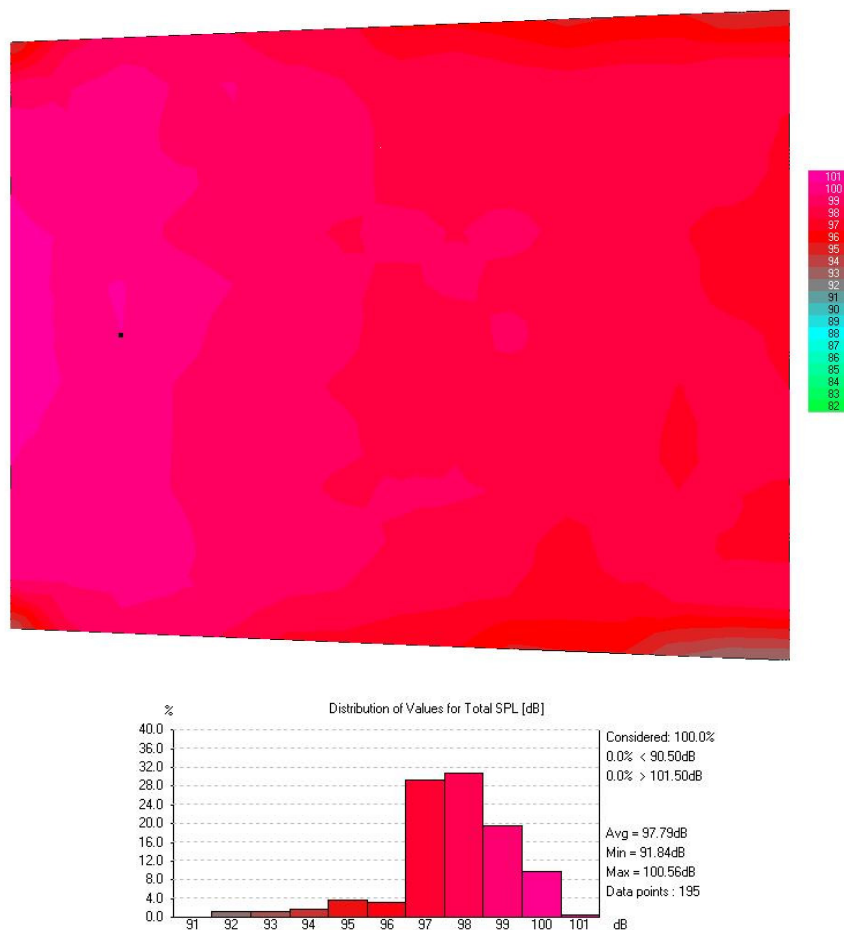
Przyjęto czas pogłosu dla trybu teatralno-kinowego **$T_p=0,6s$** .



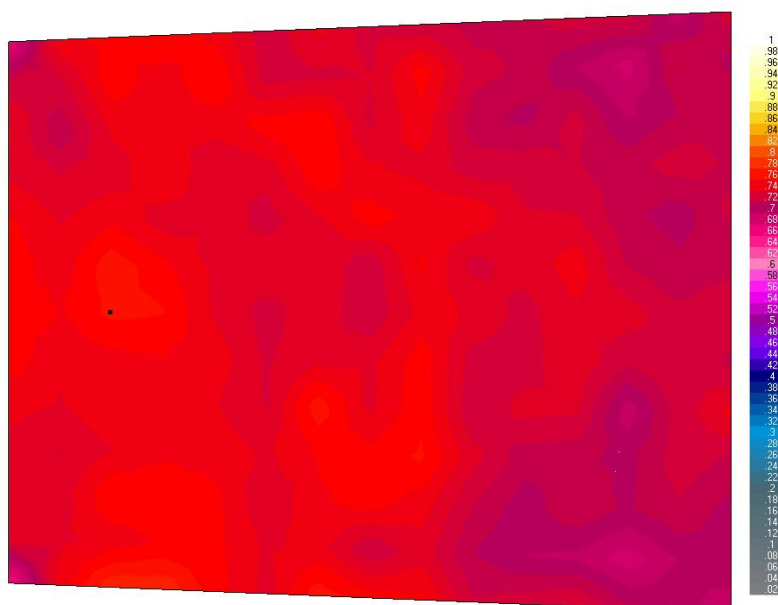
Rysunek 1-6 Przewidywana charakterystyka czasu pogłosu Sali

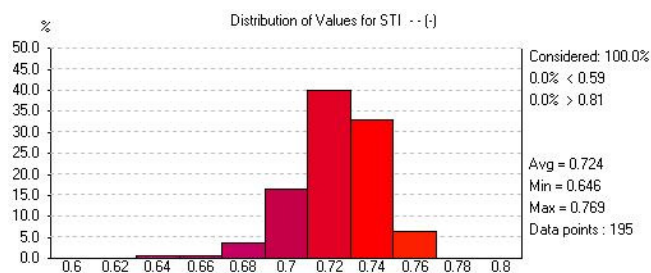
1.4.2. Obliczenia i analizy

W celu analizy projektowanych parametrów akustycznych w programie EASE 4.1 wykonano model numeryczny wnętrza Sali. Referencyjnym źródłem był nadajnik wszechkierunkowy umieszczony na środku sceny.

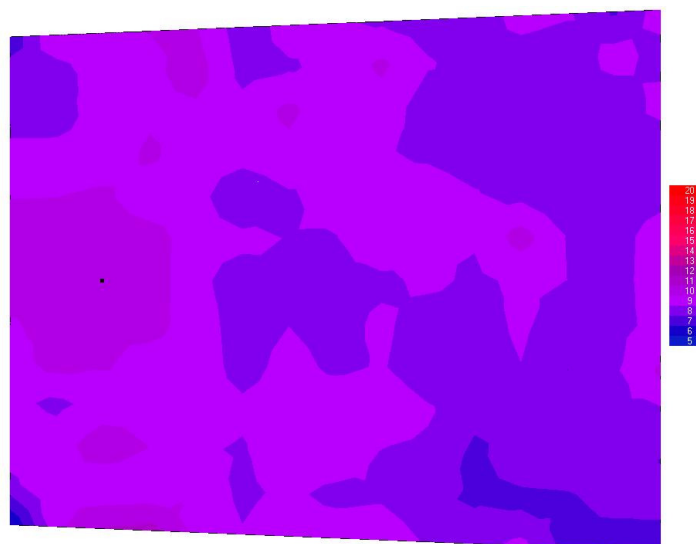


Rysunek 1-7 Przestrzenny rozkład i dystrybucja poziomu ciśnienia dźwięku (SPL)





Rysunek 1-8 Przestrzenny rozkład i dystrybucja wskaźnika zrozumiałości mowy (STI)



Rysunek 1-9 Przestrzenny rozkład i dystrybucja wskaźnika wyrazistości muzyki

2. Kinotechnika

2.1. Założenia

W celu określenia parametrów kinotechnicznych oraz weryfikacji układu funkcjonalnego obiektu przyjęto założenia wyjściowe:

- System projekcji filmowej 35 mm o rozmiarach ekranu w proporcjach:
 2,35 :1 – podstawowe proporcje ekranu
 1,85 :1
- Pojedyncze stanowisko projekcyjne
- System nagłaśniający
- Wielkości stałe:

Luminacja środka ekranu $50 \text{ cd/m}^2 \pm 15 \text{ cd/m}^2$

Równomierność luminacji $75 \% + 10, -15 \%$

Temperatura barwowa $5600 \pm 400 \text{ K}$

- Normy ISO oraz standardy THX

2.2. Zestawienie danych kinotechnicznych

Dla zaprojektowanego układu funkcjonalnego wnętrza dokonano obliczeń oraz zweryfikowano poprawność parametrów kinotechnicznych. Z uwagi na uwarunkowania przestrzenne i funkcjonalne zaproponowane rozmieszczenie widowni i elementów osprzętu technicznego należy uznać za optymalne.

Zestawienia parametrów kinotechnicznych dla projekcji filmowych:

L.p.	Nazwa parametru	Wielkość obliczona
1	Odległość projekcyjna	19,5 m
2	Szerokość ekranu	10 m
3	Wysokość ekranu	5m
4	Odległości ogniskowe: <ul style="list-style-type: none">• 2,35:1• 1,85:1	125 mm 75 mm
5	Wymiary obrazu ekranowego <ul style="list-style-type: none">• 2,35:1• 1,85:1	10 x 4,25 m 9,25 x 5 m
6	Wysokość podstawy ekranu względem podłogi	0,1 m
7	Wysokość osi projekcji względem środka ekranu	2,4 m
8	Pionowy kąt projekcji filmowej	7°
9	Poziomy kąt projekcji filmowej	2°
10	Odległość pierwszego rzędu miejsc siedzących od ekranu	4 m

11	<p>Kąt obserwacji ekranu z pierwszego rzędu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dolnej krawędzi (max.) • środka ekranu (max.) • górnej krawędzi (max.) 	<p>0° (7°)</p> <p>30° (30°)</p> <p>44° (45°)</p>
12	Kąt obserwacji środka ekranu ze skrajnych miejsc pierwszego rzędu	45°
13	Ilość rzędów na widowni	14
14	Minimalny kąt widzenia obrazu z widowni	30°
15	Luminacja obrazu ekranowego	50 cd/m ²
16	Równomierność luminacji (dla wszystkich systemów projekcji)	75 %
17	Temperatura barwowa światła odbitego od ekranu	5600 K
18	Poziom światła rozproszenia	0,40 %
19	Luminacja powierzchni obramowania	3,5 cd/m ²
20	Współczynnik luminacji ekranu	1,2
21	<p>Zapotrzebowanie na strumień świetlny:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2,35:1 • 1,85:1 	<p>5000 lm</p> <p>3600 lm</p>
22	Moc latarni ksenonowej	1600 W
23	Maksymalne zniekształcenia geometryczne obrazu	3%
24	<p>Niestabilność położenia obrazu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pion • poziom 	<p>0,15%</p> <p>0,15%</p>
25	<p>Wizualna zdolność rozdzielcza dla wszystkich formatów obrazowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • na środku ekranu • na brzegu ekranu 	<p>80 l/mm</p> <p>50 l/mm</p>
26	Nierównomierność prędkości projektora	max. 0,1 %

2.3. Wyposażenie

2.3.1. Zespół ekranowy

W skład zespołu ekranowego wchodzi:

- ekran motorowo-zwijany Cine pro Big-Mot. Wymiary ekranu 10m x 5m. Obudowa metalowa skrzyniowa ekranu o wymiarach 45 x 30 cm mocowane do konstrukcji stropowej. Napęd silnikiem 400/230 V, 50 Hz. Zapewnione łożyskowanie napędów 4-punktowe, łożyskowanie wału nawijania w łożyskach kulowych z utwardzanej stali, folia ekranowa PCW o wysokiej refleksyjności 1,2 Gain, z mikroperforacją lub alternatywnie równoważny
- maskownice

2.3.2. Zespół do projekcji kinowej

W skład zespołu do projekcji kinowej wchodzi:

- Projektor kinowy do filmów 35mm ERNEMANN 18
 - precyzyjna głowica projektorowa z przekładnią na krzyż maltański w zamkniętej kąpieli olejowej
 - układ sterujący cyfrowy
 - profilowane sanki stalowo-zamszowe z boczną stabilizacją obrazu
 - tolerancja stabilizacji $\leq 0,1 \%$
 - uchwyt rewolwerowy na 2 obiektywy, manualna zmiana formatów i obiektywów
 - odczyt dźwięku analogowego z czerwonym laserem Laser Audio Sound oraz cyfrowy Dolby Digital
 - latarnia do lampy ksenonowej do 2000W, automatyka zapłonu, licznik godzin pracy, amperomierz, chłodzona powietrzem
 - czujnik zrywania filmów,
 - silnik synchroniczny 230V/50Hz
- Plater elektroniczny EPS III
 - układ 3-talerzowy o pojemności 5000m taśmy każdy
 - 1 mechanizm wyciągowy, 2 pierścienie nawojowe
 - zestaw rolek do montażu z projektorem
 - uchwyty do przenoszenia taśmy
- Stolik montażowy
 - Elektronicznie regulowane szybkie nawijanie i odwijanie
- Prostownik elektroniczny XP1000-3000W, 50-110A, waga 18kg
- Nasadka anamorfotyczna do formatu panorama Schneider/ISCO
- Obiektyw do formatu 1:2.39 Schneider/ISCO
- Obiektyw do formatu 1:1.85 Schneider/ISCO
- Kolba ksenonowa Osram 1600W OFR
- Przewijarka do filmów 35mm, 2000m Ernemann
- Sklejarka do filmów 35mm
- Szpula rozkładana 600m

2.3.3. Zestaw dźwiękowy kinowy

W skład zestawu dźwiękowego kinowego wchodzi:

- Szafa rack 19" 25U z następującym wyposażeniem:
 - monitor kontrolno-odsluchowy
 - procesor kinowy Dolby Digital CP650D EX Surround
 - 6 szt. wzmacniacze końcowe EVI Audio CPS 2
- Głośnik zaekranowy Professional Cinema Systems FS 115 1200W
- Głośnik subbasowy Professional Cinema Systems Sub 118 600W
- Głośnik efektowy Cinema 10/2 150W
- Stojak ruchomy do głośnika centralnego i subbasowego wykonanie warsztatowe
- Uchwyty do głośników lewy-prawy wykonanie warsztatowe
- Okablowanie głośnikowe do głośników zaekranowych od kabiny do pozycji ekranu (linie 2x4mm²)
- Okablowanie głośnikowe do głośników efektowych na ścianach bocznych i tylnej (linie 2x2,5mm²)
- Montaż sprzętu projekcyjnego i dźwiękowego

3. Elektroakustyka

3.1. System elektroakustyczny

Założenia projektowe określono na podstawie wymagań stawianych tego typu obiektom. Zakłada się zrealizowanie takiego systemu elektroakustycznego w obiekcie, które pozwoli na organizację techniczną wszelkiego rodzaju imprez estradowych, koncertów czy spektakli z wykorzystaniem zaprojektowanego sprzętu nagłośnieniowego.

Dla Sali Widowiskowej zaprojektowano niezależne autonomiczne systemy nagłośnienia z dedykowanymi zestawami głośnikowymi oraz niezależnymi torami elektroakustycznymi. Reżyserka będzie pełniła rolę centrum dystrybucji sygnałów elektroakustycznych kierowanych do wybranych miejsc obiektu.

Pomieszczenia wyznaczone do wyposażenia w sprzęt elektroakustyczny zostaną wyposażone zgodnie z obowiązującym standardem.

Szczegółowy opis wyposażenia tych pomieszczeń znajduje się w dalszej części opracowania.

Określenia podstawowe użyte w poniższym projekcie:

System elektroakustyczny – zespół powiązanych ze sobą elementów służących do obróbki, wzmocnienia, emisji sygnałów dźwiękowych.

FOH – nagłośnienie przodowe

ZG – zestawy głośnikowe

KF – konsola foniczna

ZGM – zestawy głośnikowe monitorowe

KFM – konsola foniczna monitorowa

ZBO – zestaw mikrofonów bezprzewodowych odbiornik

ZBN – zestaw mikrofonów bezprzewodowych nadajnik

MIC – mikrofon przewodowy

SM – statyw mikrofonowy

ST – szafa techniczna

KG – korektor graficzny

DI BOX - symetryzator Di Box

CD-RW – odtwarzacz- nagrywarka CD

DVD – odtwarzacz- nagrywarka DVD

PE –procesor efektów

PS – przyłącze sygnałowe stałe, zainstalowane na ścianie, podłodze

PSR – przyłącze sygnałowe ruchome, przyłącze sygnałowe przenośne

WM – wzmacniacz mocy

3.2. Sala Widowiskowa

W zamierzeniach inwestora sala ma być obiektem wielofunkcyjnym. W założeniach obiekt powinien posiadać urządzenia pozwalające realizować założoną funkcję uzupełnianą aparaturą specjalistyczną pod określony rodzaj przedstawienia. Infrastruktura sali powinna zapewnić funkcjonowanie kina, obsługę przedstawień estradowych, teatralnych i koncertowych. Dla powyższej funkcjonalności zaprojektowano system nagłośnienia sali oparty na zestawach głośnikowych wyrównanych liniowo. Dodatkowo system elektroakustyczny Sali Widowiskowej zostanie połączony z systemem aparatury kinowej Dolby Digital dla uzyskania efektów Dolby Surround w aplikacjach teatralnych i estradowych. Główne urządzenia głośnikowe Sali Widowiskowej to symetrycznie rozmieszczone dwa układy zestawów głośnikowych wyrównanych liniowo składających się z ośmiu zestawów szerokopasmowych (po cztery na stronę) oraz czterech zestawów subwooferów (po dwa na stronę)

Na scenie zestawy głośnikowe monitorowe aktywne.

Subwoofery dostawiane na scenie do obsługi koncertów.

Do obsługi i zarządzaniem wszystkimi sygnałami audio zaprojektowano analogową konsolę foniczną. Konsola ta obsługuje 40 torów wejściowych oraz 10 torów aux, 8

podgrup. Konsoleta foniczna charakteryzuje się kompaktowymi wymiarami oraz niską masą własną. Konsoleta będzie umieszczona w dedykowanej skrzyni transportowej typu Rack.

Do obsługi torów monitorowych przewidziano konsoletę foniczną monitorową w konfiguracji 32/12. Konsoleta będzie instalowana i obsługiwana z poziomu sceny.

Omikrofonowanie sali Widowiskowej będzie realizowane poprzez zestaw mikrofonów bezprzewodowych oraz mikrofonów przewodowych. Przewiduje się zastosowanie 14 zestawów mikrofonów bezprzewodowych. Dla zapewnienia optymalnej pracy zestawu mikrofonowe wyposażone będą w dystrybutory antenowe. Odbiorniki powinny charakteryzować się bardzo dobrymi parametrami odbioru oraz zabezpieczeniem na wypadek odłączenia zasilania nadajnika.

Mikrofony monitorujące scenę powinny umożliwić stereofoniczny odsłuch oraz rejestrację dźwięku ze sceny w technice AB (podśluch sceny). Do mikrofonów przewidziano odpowiednią ilość statywów estradowych dużych i małych.

Poza wymienionymi wyżej elementami systemu elektroakustycznego, w jego skład powinny ponadto wchodzić następujące elementy:

- szafy techniczne
- korektory graficzne dla torów monitorowych estradowych
- układy symetryzujące i desymetryzujące umożliwiające symetryzację i desymetryzację 6 kanałów
- cyfrowe rejestratory i odtwarzacze
- dwa czterokanałowe kompresory, dwie czterokanałowe bramki szumów, procesor głośnikowy, korektor graficzny, dwa multiefekty

Okablowanie sali kinowo – widowiskowej.

Połączenia między sceną a reżyserką oraz połączenia między sceną a przyłączem na widowni realizowane będą przewodem dwoma równolegle ułożonymi 32 parowymi przewodami. Przyłącza noszą następujące oznaczenia

PS1 – przyłączy sceniczna na scenie zakończone soliterem naściennym.

PS2 – przyłączy sceniczne na widowni zakończone wtykami Harting w puszcze podłogowej

PS3 – przyłączy sceniczne w reżyserce zakończone Stage Box'em naściennym

Połączenia kablowe wokół sceny. Przyłącza ruchome.

Połączenia te będą realizowane dwoma kompletami przewodów wieloparowych ruchomych, czyli zwiniętych na bębnach i zamocowanych w szafach technicznych typu Rack.

Pierwsze połączenie oznaczone jako PSR1 w szafie technicznej ST11 będzie zrealizowane w postaci przewodu 28 parowego, zakończonego z jednej strony Stage Box'em do połączeń instrumentów i mikrofonów na scenie natomiast z drugiej strony zakończone złączem Harting

Han 108. Długość przewodu 30m.

Drugie połączenie oznaczone jako PSR2 będzie identycznie wykonane jak połączenie PSR1 i będzie zrealizowane przewodem 24 parowym. Długość przewodu 40m.

PSR2 zostanie zainstalowane w szafie technicznej ST12.

Pozostałe przyłącza na scenie będą realizowane poprzez przewody sygnałowe symetryczne, konfekcjonowane, zakończone konektorami XLR F – XLR M oraz przewody sygnałowe niesymetryczne, konfekcjonowane, zakończone konektorami Jack m.

Wykaz przewodów znajduje się w dalszej części opracowania.

Na scenie przewiduje się połączenie sygnałowe dla zestawów głośnikowych FOH.

3.2.1. Główne zestawy głośnikowe

Główne zestawy głośnikowe FOH ZG1 – ZG8

- Zestaw głośnikowy wyrównany liniowo ze stałym kątem:
- Zestaw dwu-drożny składający się z głośników: 1 x 12" i 3 x 1".
- Głośniki z magnesami neodymowymi z podwójną cewką.
- Wbudowany osprzęt do łączenia zestawów w grono.
- Pasma przenoszenia: (+/- 3 dB) 75 Hz – 20 kHz
- Pokrycie 100° x 15°
- Moc (znamionowa/szczytowa/Peak) 800W/ 1600W/ 3200W
- Max SPL LF 130 / HF 139 (dB)
- Wbudowany wzmacniacz dla LF 750W
- Wbudowany wzmacniacz dla HF 125W
- Wymiary nie większe niż (WxSxG)360 x 610 x 390 (mm)
- Waga netto jednego zestawu głośnikowego 24 kg.
- Sztuk 8

Zestawy głośnikowe Subwoofery FOH ZG9 – ZG12

- Zestaw głośnikowy Subwoofer
- Układ obudowy Bass Reflex
- Przetworniki 1 x 18"
- Pasma przenoszenia 31 Hz – 220 Hz (+/- 3%)
- Efektywność 30 Hz – 100 Hz: 102 dB

- Maksymalny SPL 30 Hz – 100 Hz: – 136 dB
- Moc (znamionowa/szczytowa/Peak) 800W/ 1600W/ 2400W
- Wbudowany wzmacniacz mocy 800W
- Wymiary zewnętrzne 508 x 597 x 749 (H x W x D)
- Waga 38,5 kg
- Sztuk 4

Zestawy głośnikowe monitorowe aktywne

- Kompaktowy monitor o wymiarach 650 x 380 x 350 mm
- Moc nie niższa niż 800W/8 ohm
- Zasilanie pasywnie lub dwu – torowo (bi-amp)
- Efektywność (1W/1m) 96 dB
- Maksymalne SPL 13 dB (peak)
- Kąt pokrycia 70° x 70°
- Pasmo przenoszenia 76 Hz – 18 kHz (+/- 3 dB)
- Wbudowany wzmacniacz LF 400W
- Wbudowany wzmacniacz HF 100W
- Wbudowane gniazdo statywowe o dwóch kątach instalacji
- Waga 18 kg
- Sztuk 8

3.2.2. Konsoleta foniczna

- Wysokiej jakości analogowa konsoleta koncertowa
- 40 kanałów wejściowych mikrofonowo liniowych i co najmniej 4 kanały stereofoniczne
- 4 pasmowy korektor z podwójnym parametrycznym środkiem dla kanałów mono:
 - Wysokie – 13 kHz, +/-15dB
 - Średnie wysokie – 550 Hz – 13 kHz, +/-15dB
 - Średnie niskie – 80 Hz – 1,9 kHz, +/-15dB
 - Niskie – 80 Hz, +/-15dB
- 2 pasmowy korektor dla kanałów stereo:
 - Wysokie – 6/12 kHz, +/-15dB
 - Niskie – 80/120 Hz, +/-15dB
- filtr dolnozaporowy na kanałach mono,
- płynnie regulowany przedwzmacniacz mikrofonowo-liniowy z indywidualnie włączanym zasilaniem phantom 48V na kanałach mono

- 10 torów pomocniczych (AUX), dwa przed tłumikiem, dwa przełączane przed-po tłumiku i dwa po tłumiku
- kanały mono powinny mieć niezależne wyjścia bezpośrednie (DIRECT OUTPUT), oraz niezależne wejście insertowe
- 8 grup
- każdy kanał wejściowy musi mieć 100mm
- wysokiej jakości tłumik z rozszerzoną skalą w krytycznym zakresie od –10 do +10 dB,
- wielosegmentowy wskaźnikysterowania (min. 8 segmentów)

3.2.3. Konsola foniczna 2

- 16 wejść mono
- 4 powroty stereo
- Wbudowany 24 bitowy procesor efektów Lexicon
- Potrójna korekcja z podwójnym środkiem
- Zasilanie Phantom dla kanałów 1-8 i 8-16
- Wyjście sumy i subgrup
- Dziesięć segmentów wskaźnikaysterowania
- Konsoleta w obudowie Flight Cases
- Sztuk 1

3.2.4. Zestaw mikrofonów bezprzewodowych

Zestaw mikrofonów bezprzewodowych odbiorniki **ZBO1-ZBO14**

- przeszukiwanie grup częstotliwości
- ustawienia zabezpieczeń poprzez zablokowania ustawionej częstotliwości oraz poziomu wyjściowego
- wyświetlacz pokazuje numer grupy i kanału, częstotliwość pracy systemu, stan blokad głośności i częstotliwości oraz stan baterii w nadajniku.
- ustawienia poziomu bramki wyciszającej (squelch).
- odłączane anteny 1/2-falowe z możliwością montażu z przodu „Racka”
- automatyczny wybór częstotliwości w zakresie wybranej grupy częstotliwości.

- szeroki zakres częstotliwości 36 MHz. Możliwość zbudowania 24 kompatybilnych, równocześnie działających kanałów mikrofonowych.
- zakres częstotliwości w.cz. 554 - 865 MHz
- pasmo przenoszenia audio 25 Hz – 15 000 Hz, +/-3 dB
- modulacja dewiacja \pm 38 kHz, system kompresora i ekspandera z preemfazą i deemfazą
- zakres dynamiki > 105 dB(A)
- czułość w.cz.: 1,26 μ V dla 12 dB SINAD (wartość typowa)
- eliminacja sygnałów lustrzanych : 80 dB (wartość typowa)
- eliminacja sygnałów pasożytniczych : 75 dB (wartość typowa)
- zniekształcenia systemu (dla dewiacji 38 kHz i modulacji 1 kHz) : 0,3% THD (wartość typowa)
- na wyposażeniu zestaw montażowy Rack
- Sztuk 14

Zestaw mikrofonów bezprzewodowych nadajniki do ręki **ZBN1 - ZN14**

- przetwornik wkładka dynamiczna kardioidalna
- sztuk 4
- przetwornik wkładka dynamiczna super-kardioidalna
- Sztuk 6
- przetwornik wkładka elektretowa super- kardioidalna
- Sztuk 4

Zestaw mikrofonów bezprzewodowych mikrofony Lavalier

- Pojemnościowa wkładka elektretowa
- Charakterystyka do okólna
- Subminiaturowy (średnica 5.8mm)
- Wymieniane siatki o różnych charakterystykach częstotliwościowych:
- krótka siatka daje podbicie o 4dB w zakresie 8-20kHz długa siatka daje podbicie o 10dB przy 12kHz
- Siatki mogą być zdejmowane i czyszczone
- Dostępne są wersje czarne i cieliste
- Do modelu dołączane są następujące akcesoria: zaczep magnetyczny, pojedynczy i podwójny zaczep krawatowy oraz osłona przeciwwietrzna

- Pasmo przenoszenia: 20 do 20000Hz
- Sztuk 14

3.2.5. Zestaw mikrofonów przewodowych

Mikrofon dynamiczny instrumentalny **MIC1 – MIC6**

- Mikrofon dynamiczny charakterystyka kardiodalna
- Mikrofon przeznaczony do perkusji, instrumentów perkusyjnych, wzmacniaczy gitarowych i instrumentalnych
- Pasmo przenoszenia 40 Hz – 15 kHz
- Poziom wyjściowy 1 kHz - 54,5 dBV/Pa* (1,9mV) (1 Pa + 94 dB SPL)
- Maksymalne ciśnienie akustyczne 160 dB (2,5 KΩ) 156 (1 kΩ)
- Zakres dynamiki: 110 dB (max SPL – A ważone szумы)
- Szумы wyjściowe: 35 dB SPL, A ważone
- Stosunek sygnał/szum 59 dB relatywnie do 94 dB SPL
- Na wyposażeniu uniwersalny uchwyt do statywu
- Sztuk 6

Mikrofon wokalny dynamiczny super-kardiodalny **MIC7 – MIC10**

- Mikrofon dynamiczny o charakterystyce super-kardiodalny
- Pasmo przenoszenia 50 Hz – 16 kHz
- Poziom wyjściowy 1 kHz - 51,5 dBV/Pa* (2,7mV) (1 Pa + 94 dB SPL)
- Zakres dynamiki : 105 dB (max SPL – A ważone szумы)
- Szумы wyjściowe : 16 dB SPL, A ważone
- Stosunek sygnał/szum 78 dB relatywnie do 94 dB SPL
- Na wyposażeniu uniwersalny uchwyt do statywu
- Sztuk 4

Mikrofon wokalny dynamiczny kardiodalny **MIC11 – MIC14**

- Mikrofon dynamiczny o charakterystyce kardiodalnej
- Pasmo przenoszenia 50 Hz – 15 kHz
- Poziom wyjściowy 1 kHz - 56 dBV/Pa* (1,9mV) (1 Pa + 94 dB SPL)

- Zakres dynamiki : 105 dB (max SPL – A ważone szумы)
- Szумы wyjściowe : 15 dB SPL, A ważone
- Stosunek sygnał/szum 77 dB relatywnie do 94 dB SPL
- Na wyposażeniu uniwersalny uchwyt do statywu
- Sztuk 2

Mikrofon pojemnościowy nasłuchu sceny **MIC 15 - MIC16**

- Mikrofon pojemnościowy o charakterystyce kardoidalnej
- Przełącznik filtru górno przepustowego 100 Hz (0, -6 i 18 dB/okt.)
- Przełączalny tłumik – 10 dB
- Pasma przenoszenia 20 Hz – 20 kHz
- Poziom wyjściowy 1 kHz - 65 dBV/Pa* (1,9mV) (1 Pa + 94 dB SPL)
- Maksymalne ciśnienie akustyczne 136 dB (2,5 KΩ) 156 (1 kΩ)
- Zakres dynamiki : 110 dB (max SPL – A ważone szумы)
- Szумы wyjściowe : 16 dB SPL, A ważone
- Stosunek sygnał/szum 78 dB relatywnie do 94 dB SPL
- Na wyposażeniu uniwersalny uchwyt do statywu
- Sztuk 2

3.2.6. Statyw estradowy mikrofonowy składany

Statyw estradowy mikrofonowy składany **SM1 – SM16**

- Statyw estradowy składany
- Wysięgnyk 70 cm
- Gwint 3/8"
- Wysokość 100/230 cm
- Nóżki składane 32 cm
- Waga 3,2 kg
- Kolor czarny
- Sztuk 20

Statyw estradowy mikrofonowy niski **SM17 – SM22**

- Wysięgnik obrotowy 35 cm
- Gwint 3/8"
- Waga 2,5kg
- Podstawa żeliwna Ø 14 cm
- Kolor czarny
- Sztuk 6

3.2.7. Szafy techniczne

Szafa techniczna na odbiorniki mikrofonów bezprzewodowych **ST1**

- Szafa typu RACK
- Szerokość wewnętrzna 19"
- Wysokość 12U
- Obudowa wykonana z sklejki PVC, Fenol Brown
- Krawędzie usztywnione profilami aluminiowymi
- Naroża wzmocnione stalowymi okuciami
- Dwie pokrywy, jedna z przodu szafy druga z tyłu szafy
- Cztery zamki motylkowe na pokrywę
- Metalowe ręczki do przenoszenia, po dwie na ścianach bocznych
- Szyny mocujące z przodu i z tyłu skrzyni
- Cztery koła jezdne, dwa z hamulcami po przekątnej skrzyni
- Koła jezdne o średnicy 80mm
- Obciążenie maksymalne 80 kg.
- Głębokość 55 cm
- Zamontowane trzy listwy zasilająca 19" po siedem gniazd sieciowych 230V
- Połączenia zasilające 2 x PowerCom
- Wewnętrzne okablowanie przewodami XLR F – XLR M długości 2,5 sztuk 14
- Sztuk 1

Szafa techniczna na odtwarzacze rekordery, multiefekty **ST2**

- Szafa typu RACK
- Szerokość wewnętrzna 19"
- Wysokość 12U

- Obudowa wykonana z sklejki PVC, Fenol Brown
- Krawędzie usztywnione profilami aluminiowymi
- Naroża wzmocnione stalowymi okuciami
- Dwie pokrywy, jedna z przodu szafy druga z tyłu szafy
- Cztery zamki motylkowe na pokrywę
- Metalowe ręczki do przenoszenia, po dwie na ścianach bocznych
- Szyny mocujące z przodu i z tyłu skrzyni
- Cztery koła jezdne, dwa z hamulcami po przekątnej skrzyni
- Koła jezdne o średnicy 80mm
- Obciążenie maksymalne 80 kg.
- Głębokość 55 cm
- Zamontowana listwa zasilająca 19" siedem gniazd sieciowych 230V
- Połączenia zasilające 1 x PowerCom
- Sztuk 1

Szafa techniczna na korektory zestawów monitorowych **ST3**

- Szafa typu RACK
- Szerokość wewnętrzna 19"
- Wysokość 24U
- Obudowa wykonana z sklejki PVC, Fenol Brown
- Krawędzie usztywnione profilami aluminiowymi
- Naroża wzmocnione stalowymi okuciami
- Dwie pokrywy, jedna z przodu szafy druga z tyłu szafy
- Cztery zamki motylkowe na pokrywę
- Metalowe ręczki do przenoszenia, po dwie na ścianach bocznych
- Szyny mocujące z przodu i z tyłu skrzyni
- Cztery koła jezdne, dwa z hamulcami po przekątnej skrzyni
- Koła jezdne o średnicy 80mm
- Obciążenie maksymalne 80 kg.
- Głębokość 55 cm
- Zamontowane dwie listwy zasilające 19" po siedem gniazd sieciowych 230V
- Połączenia zasilające 2 x Power Com
- Sztuk 1

Szafa techniczna **ST5**

- Szafa techniczna typu Flight Cases
- Skrzynia przeznaczona i wykonana do konsoli fonicznej monitorowej KFM
- Konstrukcja typu combo
- Obudowa wykonana z sklejki PVC , Fenol Brown
- Krawędzie usztywnione profilami aluminiowymi
- Naroża wzmocnione okuciami kulowymi
- Wieko zamykane czterema zamkami motylkowymi
- Wnętrze skrzyni wykończone gąbką techniczną
- Podstawa posiada cztery gumowe nóżki
- Koła jezdne
- Ośmiu rączek kasetonowych
- Sztuk 1

Szafa techniczna **ST6**

- Szafa techniczna typu Flight Cases
- Skrzynia przeznaczona i wykonana do konsoli fonicznej KF
- Konstrukcja typu combo
- Obudowa wykonana z sklejki PVC , Fenol Brown
- Krawędzie usztywnione profilami aluminiowymi
- Naroża wzmocnione okuciami kulowymi
- Wieko zamykane czterema zamkami motylkowymi
- Wnętrze skrzyni wykończone gąbką techniczną
- Podstawa posiada cztery gumowe nóżki
- Koła jezdne
- Ośmiu rączek kasetonowych
- Sztuk 1

Szafa techniczna **ST7**

- Szafa typu RACK
- Szafa przeznaczona na wzmacniacze mocy do subwoofer dostawiany ZG17 i ZG18
- Szerokość wewnętrzna 19"
- Wysokość 5U
- Obudowa wykonana z sklejki PVC, Fenol Brown

- Krawędzie usztywnione profilami aluminiowymi
- Naroża wzmocnione stalowymi okuciami
- Dwie pokrywy, jedna z przodu szafy druga z tyłu szafy
- Cztery zamki motylkowe na pokrywę
- Metalowe ręczki do przenoszenia, po dwie na ścianach bocznych
- Szyny mocujące z przodu i z tyłu skrzyni
- Cztery koła jezdne, dwa z hamulcami po przekątnej skrzyni
- Koła jezdne o średnicy 80mm
- Obciążenie maksymalne 80 kg.
- Głębokość 55 cm
- Zamontowana listwa zasilająca 19" dwa gniazd sieciowych 230V
- Połączenia zasilające 1 x PowerCom
- Listwa 1U z wyjściami sygnałowymi z przodu. Dwa gniazda XLR M
- Sztuk 1

Szafa techniczna **ST8**

- Szafa typu RACK
- Szafa przeznaczona na wzmacniacze mocy do subwoofer dostawiany ZG19 i ZG20
- Szerokość wewnętrzna 19"
- Wysokość 5U
- Obudowa wykonana z sklejk PVC, Fenol Brown
- Krawędzie usztywnione profilami aluminiowymi
- Naroża wzmocnione stalowymi okuciami
- Dwie pokrywy, jedna z przodu szafy druga z tyłu szafy
- Cztery zamki motylkowe na pokrywę
- Metalowe ręczki do przenoszenia, po dwie na ścianach bocznych
- Szyny mocujące z przodu i z tyłu skrzyni
- Cztery koła jezdne, dwa z hamulcami po przekątnej skrzyni
- Koła jezdne o średnicy 80mm
- Obciążenie maksymalne 80 kg.
- Głębokość 55 cm
- Zamontowana listwa zasilająca 19" dwa gniazd sieciowych 230V
- Połączenia zasilające 1 x PowerCom
- Listwa 1U z wyjściami sygnałowymi z przodu. Dwa gniazda XLR M

- Sztuk 1

Szafa techniczna **ST9**

- Skrzynia (walizka) typu RACK
- Skrzynia przeznaczona na nadajniki mikrofonów bezprzewodowych do ręki
- Szerokość wewnętrzna dostosowana do 14 nadajników
- Wysokość 4U
- Obudowa wykonana z sklejki PVC, Fenol Brown
- Krawędzie usztywnione profilami aluminiowymi
- Naroża wzmocnione stalowymi okuciami
- Jedna pokrywy na zawiasach od góry otwierana do góry
- Dwa zamki motylkowe
- Metalowe ręczki do przenoszenia
- Sztuk 1

Szafa techniczna **ST10**

- Skrzynia (walizka) typu RACK
- Skrzynia przeznaczona na nadajniki mikrofonów bezprzewodowych typu Body Pack
- Szerokość wewnętrzna dostosowana do czterech odbiorników typu „Body Pack”, czterech mikrofonów „Lavalier” i czterech mikrofonów nagłownych.
- Wysokość 4U
- Obudowa wykonana z sklejki PVC, Fenol Brown
- Krawędzie usztywnione profilami aluminiowymi
- Naroża wzmocnione stalowymi okuciami
- Jedna pokrywy na zawiasach otwierana od góry
- Dwa zamki motylkowe
- Metalowe ręczki do przenoszenia
- Sztuk 1

Szafa techniczna **ST11**

- Skrzynia typu RACK
- Skrzynia przeznaczona do przewodów wieloparowych PSR1
- Szerokość wewnętrzna dostosowana bębna przewodu

- Wysokość 14U
- Obudowa wykonana z sklejki PVC, Fenol Brown
- Krawędzie usztywnione profilami aluminiowymi
- Naroża wzmocnione stalowymi okuciami
- Jedna pokrywy otwierana od góry
- Cztery zamki motylkowe
- Metalowe rączki do przenoszenia
- Koła jezdne 80 mm
- Obciążenie 80 kg
- Sztuk 1

Szafa techniczna **ST12**

- Skrzynia typu RACK
- Skrzynia przeznaczona do przewodów wieloparowych PSR2
- Szerokość wewnętrzna dostosowana bębna przewodu
- Wysokość 14U
- Obudowa wykonana z sklejki PVC, Fenol Brown
- Krawędzie usztywnione profilami aluminiowymi
- Naroża wzmocnione stalowymi okuciami
- Jedna pokrywy otwierana od góry
- Cztery zamki motylkowe
- Metalowe rączki do przenoszenia
- Koła jezdne 80 mm
- Obciążenie 80 kg
- Sztuk 1

3.2.8. Korektory graficzne dla torów monitorowych estradowych

Korektor graficzny do zestawów głośnikowych monitorowych **KG1 – KG4**

- Podwójny 31 zakresowy korektor graficzny
- Obsługa pełnego pasma akustycznego
- Podział w równych interwałach 1/3 – oktawowy (według standardu ISO)
- Przełączane zakresy pracy filtrów korektora: +/- 15dB / +/- 6dB

- Regulowany poziom wejścia w zakresie +/- 12dB
- Filtr 18dB/oktawe 40Hz Bessel'a
- Linijkowe wskaźniki poziomu sygnału wyjściowego
- Stosunek sygnał/szum > 90 dB (w zakresie pracy +/- 15 dB)
- Dynamika > 109 dB (w zakresie pracy +/- 15 dB)
- Stosunek sygnał/szum > 97 dB (w zakresie pracy +/- 6 dB)
- Dynamika > 115 dB (w zakresie pracy +/- 6 dB)
- Potencjometry o długości 45 mm
- Wejścia/wyjścia: XLR, Jack TRS, śrubowe
- Sztuk 4

3.2.9. Układy symetryzujące i desymetryzujące

Di Box aktywny **Di BOX1 – Di BOX6**

- Aktywny Di Box zasilany napięciem phantom lub bateryjnie
- Konwersja sygnału niesymetrycznego na sygnał symetryczny
- Dopasowanie poziomu operacyjnego na wyjściu instrumentu (klawiszowego, gitary elektroakustycznej, basu elektrycznego) do poziomu konsoli mikerskiej
- Galwaniczne rozłączenia sygnałów
- Wejście ¼ TRS
- Wyjście ¼ TRS i XLR
- Regulowana czułość 0 dB, -20 dB, - 40 dB
- Wbudowany przełącznik masy (GND/LIFT)
- Sztuk 6

3.2.10. Cyfrowe rejestratory i odtwarzacze, procesory efektów

Odtwarzacz/rejestrator **CD-RW**

- Wejście/wyjście analogowe nie symetryczne
- Wejście/wyjście cyfrowe optyczne i elektryczne
- 24 bitowa konwersja A/D i D/A
- Regulowana czułość wejść/wyjść cyfrowych

- Bufor RAM
- Timer Playback
- Synchroniczny start
- Brak zabezpieczeń SCMS
- Sterownik na podczerwień
- Uszy do montażu w stojaku „Rack”
- Sztuk 1

Nagrywarka odtwarzacz **DVD**

- wejścia/wyjścia analogowe nie symetryczne
- wejścia/wyjścia cyfrowe i elektryczne
- 24 bitowa konwersja A/D i D/A
- bufor Ram
- Timer Playback
- synchroniczny start
- sterownik na podczerwień
- wbudowany dysk twardy minimum 160 GB
- Sztuk 1

Procesor efektów **PM1 – PM2**

- Dwa niezależne procesory w jednej obudowie
- Praca w trybie niezależnym lub mostkowym
- Dostępne pogłosy: Plate, Gate, Hall, Chamber, Room i Ambience
- Układ procesora sygnałowego LexiChip(r)
- 24-bitowe przetwarzanie A-C, C-A i wewnętrzne
- 240 gotowych programów, 30 programów użytkownika
- Programy podwójne wytwarzają dwa efekty jednocześnie przy czterech konfiguracjach połączeń
- Efekty wielokrotnych opóźnień, modulacyjne i przesuwnika widma
- Efekty podwójne łączą w sobie opóźnienie z pogłosem, lub też z flangerem, przesuwnikiem widma, bądź z chorem
- Funkcja Tap Tempo dla błyskawicznego ustawiania czasów opóźnienia i modulacji (może być używana z nożnym przyciskiem)
- Pełne sterowanie poprzez MIDI

- Kompresor o nachyleniu 2:1, 3:1, 4:1, 5:1 i 10:1
- Regulowane parametry kompresora (próg, nachylenie, czasy ataku i powrotu)
- Rozszerzenie mierników o pomiar wartości redukcji wzmacnienia kompresora
- Analogowe wejście audio: XLR i 1/4" symetryczne (TRS)
- Poziom wejściowy: +20 dBu do +8 dBu
- Impedancja wejściowa: 50 kiloomów symetrycznie, 25 kiloomów niesymetrycznie
- Analogowe wyjście audio: XLR i 1/4" symetryczne (TRS)
- Poziom wyjściowy: +26 dBu symetrycznie, +20 dBu niesymetrycznie
- Impedancja wejściowa: <600 omów
- Cyfrowe wejście audio: Koncentryczne RCA
- Format: 24-bitowy S/PDIF (zawsze aktywne)
- Częstotliwość próbkowania: 44.1 kHz i 48 kHz
- Cyfrowe wyjście audio: Koncentryczne RCA
- Format: 24-bitowy S/PDIF - zawsze aktywne
- Częstotliwość próbkowania: 44.1 kHz i 48 kHz
- Przetwarzanie: 24-bitowe A-C, 24-bitowe C-A
- Wewnętrzne przetwarzanie Audio DSP: 24 bity
- Pasmo przenoszenia: 20 Hz - 20 kHz, a 1 dB
- Przesłuchy: -96 dB, 1 kHz
- THD + szумы: <0.05%, 20 Hz - 20 kHz Zakres dynamiki: C-A: typowo >101 dB, 20 Hz - 20 kHz nieważona A-C: typowo >105 dB, 20 Hz - 20 kHz nieważona A-A: typowo >101 dB, 20 Hz - 20 kHz nieważona
- Interfejs MIDI: 5-stykowe gniazdo DIN dla MIDI IN i MIDI OUT/THRU
- Nożny przycisk: gniazdo 1/4" TRS dla funkcji Bypass i Tap
- Sztuk 2

3.2.11. Zestawy głośnikowe subwoofery dostawiane ZG17, ZG18, ZG19, ZG20

- Zestaw głośnikowy subwoofer
- Wbudowane przetworniki 2 x 18"
- Głośniki z magnesami neodymowymi z podwójną cewką
- Pasmo przenoszenia: (+/- 3 dB) 33 Hz – 220 Hz
- Moc (znamionowa/szczytowa) 1600W/3200W
- Max SPL 136 dB
- Tryb pracy Pasywny lub Bi Amp

- Wymiary (WxSxG) 602 x 1067 x 838 (mm)
- Waga netto 76 kg
- Sztuk 4

3.2.12. Wzmacniacze mocy do subwooferów WM1 – WM4

- praca w klasie I
- wewnętrzne przetwarzanie AC/CA 24bity/96kHz
- wbudowany pełny procesor dynamiczny - zwrotnice, filtry, korektory, limityry, kompresory i linia opóźniająca
- wejścia Cyfrowe (AES/EBU - CobraNet™)
- wbudowany układ DSP pracujący w sieci IQ-net
- współczynnik tłumienia (20 Hz – 100 Hz /8 ohm) > 5000
- wyświetlacz LCD na przednim panelu
- moc 2 x 3500W/2, 2 x 4000W/4, 2 x 2100W/8 Bridge 1 x 7000W/4
- Sztuk 2

3.2.13. Okablowanie sali widowiskowo-kinowej

Przyłącze PS1 do PS2

Połączenie pomiędzy PS1 a PS2 będzie realizowane podwójnym przewodem 32 parowym.

Minimalne parametry przewodu:

- 32 żył wielodrutowych
- Żyły izolowane skręcone w pary
- Ekran par w postaci podwójnego obwoju z drutów miedzianych
- Pary ekranowane w powłoce z poliwinilu skręcane w ośrodek
- Ośrodek przewodu owinięty taśmą poliestrową
- Przekrój żyły 0,22 mm²
- Rezystancja żył (średnio): 90 Ω/km
- Impedancja falowa (1 MHz): 100 Ω
- Zakres temperatury pracy – 25° + 70° C
- Kabel nierozprzestrzeniający płomienia
- Próba palności: PN EN 50265-2-1

Przyłącze **PS1** standard wykonania:

- panelowa puszka standardu 19"
- trzy panele 1U z gniazdami XLRF oznaczonymi od 1IN do 24IN
- kompletne gniazdo Harting Han 108F zrównoleglone z 1IN do 20IN dla PSR1 oznaczone PSR1 OUT
- dwa panele gniazd 1U z gniazdami oznaczonymi 1OUT do 16OUT
- gniazda od 1 OUT do 8 OUT zrównoleglone ośmioma torami w PSR1
- kompletne gniazdo Harting Han 108F dla torów 20IN do 40IN + cztery wysyłki 9 OUT do 12 OUT dla PSR2 oznaczone PSR2 OUT.
- kompletne gniazdo Harting Han 108F dla torów 1IN do 32IN dla konsoli fonicznej monitorowej oznaczone jako MON
- cztery gniazda typu RJ

Przyłącze **PS2** reżyserka

- panelowa puszka standardu 19"
- wysokość panelu dobrana dla dwóch gniazd Harting Han 108 i czterech gniazd RJ
- oznaczenie gniazd Harting Han 108 jako Han 1 i Han 2
- oznaczenie gniazd RJ : RJ1, RJ2, RJ3, RJ4
- połączenia w Han 1 kanały 1 do 32
- połączenia w Han 2 kanały 33 do 40 i wysyłki 1 do 16
- zamocowanie puszki 40 cm od podłogi

Połączenie **PS2** z konsolą foniczną **KF1** będzie zrealizowane dwoma kablami 32 parowymi zakończonymi z jednej strony wtykami Harting Han 108 a z drugiej strony warkoczem z gniazdami XLRM, 32 gniazda dla Han1 oznaczenie kabla **PSR3**, Han2 8 gniazd XLRM i 16 gniazd XLRF oznaczenie kabla **PSR4**. Długość warkoczy 1,5 m.

Dodatkowo przewiduje się wykonanie identycznych kabli dla możliwości wyniesienia KF1 na widownię. Kable będą miały długość 8 m i będą doprowadzone na widownię ściennym kanałem kablowym. Oznaczenie kabli **PSR5** i **PSR6**.

Połączenie PS1 z konsolą foniczną monitorową będzie zrealizowane przewodem 32 parowym zakończonym z jednej strony wtykami Harting Han 108 a drugiej strony warkoczem z gniazdami XLRM, 32 gniazda ponumerowane. Oznaczenie kabla **PSR7**.

Do połączeń z dodatkowymi urządzeniami pomiędzy sceną a reżyserką zaprojektowano

cztery kanały przewodów typu skrętka KAT 5

Minimalne parametry połączenia KAT 5:

- Przewodnik: przewód miedziany odizolowany, 23 AWG
- Izolacja: SFS PO, 1.43 mm
- Ilość par: 4
- Kod kolorowy par kręconych:
 - biały - niebieski
 - biały - pomarańczowy
 - biały - zielony
 - biały - brązowy
- Każda para jest owinięta folią z poliefiru i aluminium (folia z zewnętrznej strony), która zapewnia 100% pokrycie pary kręconej
- 4 pary kręcone 23 AWG ułożone są wokół przewodu drenażowego
- Ekran zewnętrzny: pancerz pleciony z miedzi cynowanej, która zapewnia 55% pokrycie kabla
- Materiał powłoki: LSZH (ogniotrwały, małodymiący, nie zawiera halogenów)
- Średnica zewnętrzna kabla: 8.4 mm
- Kabel odpowiada normom przeciwpożarowym: UL VW-1, IEC 60332-1
- Minimalny promień zginania: 10xØ podczas instalacji, 8xØ podczas pracy
- Oznaczenie trwałe na przyłączach PS1 i PS2 jako RJ1, RJ2, RJ3, RJ4

Przylącze ruchome **PSR1**

- 28 żył wielodrutowych
- Żyły izolowane skręcone w pary
- Ekran par w postaci podwójnego obwoju z drutów miedzianych
- Pary ekranowane w powłoce z poliwinilu skręcane w ośrodek
- Ośrodek przewodu owinięty taśmą poliestrową
- Przekrój żyły 0,22 mm²
- Rezystancja żył (średnio): 90 Ω/km
- Impedancja falowa (1 MHz): 100 Ω
- Zakres temperatury pracy – 25° + 70° C
- Kabel nierozprzestrzeniający płomienia
- Próba palności: PN EN 50265-2-1
- Bęben do nawinięcia kabla

- Stage Box w konfiguracji 20/8
- Stage Box odłączany kompletem złączy Harting Han 108
- Drugi koniec kabla zakończony złączem Harting Han 108 do PSR1 OUT w PS1
- Długość kabla 30m
- Bęben zamocowany w dedykowanej szafie technicznej na kołach

Przylącze ruchome **PSR2**

- 24 żył wielodrutowych
- Żyły izolowane skręcone w pary
- Ekran par w postaci podwójnego obwoju z drutów miedzianych
- Pary ekranowane w powłoce z poliwinilu skręcane w ośrodek
- Ośrodek przewodu owinięty taśmą poliestrową
- Przekrój żyły 0,22 mm²
- Rezystancja żył (średnio): 90 Ω/km
- Impedancja falowa (1 MHz): 100 Ω
- Zakres temperatury pracy – 25° + 70° C
- Kabel nierozprzestrzeniający płomienia
- Próba palności: PN EN 50265-2-1
- Bęben do nawinięcia kabla
- Stage Box w konfiguracji 20/4
- Stage Box odłączany kompletem złączy Harting Han 108
- Drugi koniec kabla zakończony złączem Harting Han 108 do PSR2 OUT w PS1
- Długość kabla 50m
- Bęben zamocowany w dedykowanej szafie technicznej na kołach

Przylącze ruchome **PSR3**

- 32 żył wielodrutowych
- Żyły izolowane skręcone w pary
- Ekran par w postaci podwójnego obwoju z drutów miedzianych
- Pary ekranowane w powłoce z poliwinilu skręcane w ośrodek
- Ośrodek przewodu owinięty taśmą poliestrową
- Przekrój żyły 0,22 mm²
- Rezystancja żył (średnio): 90 Ω/km

- Impedancja falowa (1 MHz): 100 Ω
- Zakres temperatury pracy – 25° + 70° C
- Kabel nierozprzestrzeniający płomienia
- Próba palności: PN EN 50265-2-1
- Złączy Harting Han 108 do PS2 HAN1
- Drugi koniec kabla zakończony warkoczem z konektorami XLR M 32 sztuki
- Połączenia zgodne z numeracją na kablu
- Długość warkocza 1,5 m

Przyłącze ruchome **PSR4**

- 32 żył wielodrutowych
- Żyły izolowane skręcone w pary
- Ekran par w postaci podwójnego obwoju z drutów miedzianych
- Pary ekranowane w powłoce z poliwinilu skręcane w ośrodek
- Ośrodek przewodu owinięty taśmą poliestrową
- Przekrój żyły 0,22 mm²
- Rezystancja żył (średnio): 90 Ω /km
- Impedancja falowa (1 MHz): 100 Ω
- Zakres temperatury pracy – 25° + 70° C
- Kabel nierozprzestrzeniający płomienia
- Próba palności: PN EN 50265-2-1
- Złączy Harting Han 108 do PS2 HAN2
- Drugi koniec kabla zakończony warkoczem z konektorami XLRM 8 sztuk i XLRF 16 sztuk
- Połączenia zgodne z numeracją na kablu
- Długość warkocza 1,5 m

Przyłącze ruchome **PSR5**

- 32 żył wielodrutowych
- Żyły izolowane skręcone w pary
- Ekran par w postaci podwójnego obwoju z drutów miedzianych
- Pary ekranowane w powłoce z poliwinilu skręcane w ośrodek
- Ośrodek przewodu owinięty taśmą poliestrową
- Przekrój żyły 0,22 mm²

- Rezystancja żył (średnio): 90 Ω /km
- Impedancja falowa (1 MHz): 100 Ω
- Zakres temperatury pracy – 25° + 70° C
- Kabel nierozprzestrzeniający płomienia
- Próba palności: PN EN 50265-2-1
- Złączy Harting Han 108 do PS2 HAN1
- Drugi koniec kabla zakończony warkoczem z konektorami XLR M 32 sztuki
- Połączenia zgodne z numeracją na kablu
- Długość warkocza 8 m

Przyłącze ruchome **PSR6**

- 32 żył wielodrutowych
- Żyły izolowane skręcone w pary
- Ekran par w postaci podwójnego obwoju z drutów miedzianych
- Pary ekranowane w powłoce z poliwinilu skręcane w ośrodek
- Ośrodek przewodu owinięty taśmą poliestrową
- Przekrój żyły 0,22 mm²
- Rezystancja żył (średnio): 90 Ω /km
- Impedancja falowa (1 MHz): 100 Ω
- Zakres temperatury pracy – 25° + 70° C
- Kabel nierozprzestrzeniający płomienia
- Próba palności: PN EN 50265-2-1
- Złączy Harting Han 108 do PS2 HAN2
- Drugi koniec kabla zakończony warkoczem z konektorami XLRM 8 sztuk i XLRF 16 sztuk
- Połączenia zgodne z numeracją na kablu
- Długość warkocza 8 m

Przyłącze ruchome **PSR7**

- 32 żył wielodrutowych
- Żyły izolowane skręcone w pary
- Ekran par w postaci podwójnego obwoju z drutów miedzianych

- Pary ekranowane w powłoce z poliwinilu skręcane w ośrodek
- Ośrodek przewodu owinięty taśmą poliestrową
- Przekrój żyły 0,22 mm²
- Rezystancja żył (średnio): 90 Ω/km
- Impedancja falowa (1 MHz): 100 Ω
- Zakres temperatury pracy – 25° + 70° C
- Kabel nierozprzestrzeniający płomienia
- Próba palności: PN EN 50265-2-1
- Złączy Harting Han 108 do PS2 HAN2
- Drugi koniec kabla zakończony warkoczem z konektorami XLRM 32 sztuki
- Połączenia zgodne z numeracją na kablu
- Długość warkocza 3 m

Przewody sygnałowe konfekcjonowane

Przewód sygnałowy o parametrach:

- Przewód sygnałowy dwu-żyłowy z ekranem
- Ekran w postaci obwoju z drutów miedzianych
- Żyła wielodrutowa, skręcona
- Przekrój żyły 0,22 mm²
- Rezystancja żył (średnio): 90 Ω/km
- Impedancja falowa (1 MHz): 100 Ω
- Zakres temperatury pracy – 25° + 70° C
- Kabel nierozprzestrzeniający płomienia
- Próba palności: PN EN 50265-2-1

Konektor na kablów typu **XLR M**

- Wtyk na kablów męski XLR z 3 wyprowadzeniami przeznaczony do profesjonalnych zastosowań.
- Rezystancja styku: <3 mOhm
- Próba izolacji: 1500 V DC
- Zakres temperatur pracy: od -30°C do +80°C

Konektor na kablów typu **XLR F**

- Wtyk na kablowy żeński XLR z 3 wyprowadzeniami przeznaczony do profesjonalnych zastosowań.
- Rezystancja styku: <3 mOhm
- Próba izolacji: 1500 V DC
- Zakres temperatur pracy: od -30 °C do +80 °C

Konektor na kablowy typu **Jack (mono)**

- Wtyk duży jack mono 6,3mm
- Niklowane styki
- Obudowa stalowo – plastikowa
- Do zastosowania na przewodach o grubości od 4 mm do 7 mm

Konektor na kablowy typu **Jack (stereo)**

- Wtyk duży jack stereo 6,3mm
- Niklowane styki
- Obudowa stalowo – plastikowa
- Do zastosowania na przewodach o grubości od 4 mm do 7 mm

Konektor na kablowy typu **RCA**

- Wtyk na kablowy RCA (Cinch)
- Obudowa metalowa
- Pozłacane styki
- Do zastosowania na przewodach o grubości od 4mm do 7 mm.
- Kolor czarny obudowy R, kolor czerwony obudowy L

Złącza głośnikowe kablowe

- Napięcie maksymalne: 250 V ~
- Prąd maksymalny: 20 A
- Rezystancja styków: $\leq 3 \text{ m}\Omega$
- Rezystancja izolacji: $\geq 2 \times 10^{-9} \Omega$
- Materiał styków: miedź
- Powłoka styków: srebro

- Podłączenie przewodu: zacisk śrubowy
- Średnica kabla: 5 – 15 mm
- Zabezpieczenie przed przypadkowym odłączeniem; zamek zatrzaskowy

Przewód głośnikowy

- Przewód głośnikowy dwu-żyłowy o przekroju 2 x 4mm
- Żyła wielodrutowa, skręcona
- Przekrój żyły 4 mm²
- Rezystancja żył (średnio): 4,7 Ω/km
- Napięcie pracy: 300V
- Próba napięciowa: 200V
- Zakres temperatury pracy – 30° + 80°
- Kabel nierozprzestrzeniający płomienia
- Próba palności: PN EN 50265-2-1

Tabela 8. Okablowanie sceny. Przewody konfekcjonowane

L.p.	Przewód	Konektory	Długość	Ilość szt.
1	Dwu-żyłowy ekranowany	XLR – XLR	10m	50
2	Dwu-żyłowy ekranowany	XLR – XLR	6m	10
3	Dwu-żyłowy ekranowany	XLR – XLR	4m	10
4	Dwu-żyłowy ekranowany	Jack m – Jack m	6m	8
5	Dwu-żyłowy ekranowany	Jack s - Jack s	6m	6
6	Dwu-żyłowy ekranowany	XLR – XLR	15m	10
7	Dwu-żyłowy ekranowany	XLR – XLR	70cm	8
8	Przewód głośnikowy 2 x 4mm ²	Speakon – Speakon	10m	2
9	Przewód głośnikowy 2 x 4mm ²	Speakon – Speakon	70cm	2

Przewód sygnałowy do zestawów głośnikowych Przewód dwuparowy.

- Ekran w postaci obwoju z drutów miedzianych
- Żyła wielodrutowa, skręcona

- Przekrój żyły 0,22 mm²
- Rezystancja żył (średnio): 90 Ω/km
- Impedancja falowa (1 MHz): 100 Ω
- Zakres temperatury pracy – 25° + 70° C
- Kabel nierozprzestrzeniający płomienia
- Próba palności: PN EN 50265-2-1

3.2.14. Przyłącza sygnałowe do zestawów głośnikowych

- Wtyk tablicowy męski XLR z 3 wyprowadzeniami przeznaczony do profesjonalnych zastosowań sztuk 1 dla HF i 1 dla LF
- Wtyk nitowany do puszki metalowej
- Rezystancja styku: <3 mOhm
- Próba izolacji: 1500 V DC
- Zakres temperatur pracy: od -30°C do +80°C
- Obudowa puszka stalowa lakierowana proszkowo, naścienna
- Sztuk 2

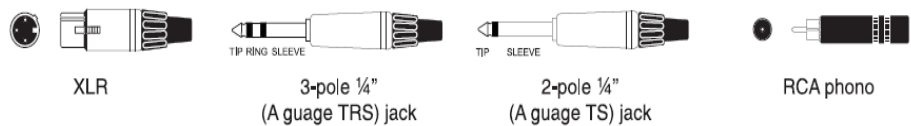
UWAGI DO MONTAŻU, Lutowania, Połączeń w Przyłączach Scenicznych i Dedykowanych Połączeniach Kablowych.

Oznaczenia trwałe na konektorach lub przyłączach powinny być zrealizowane poprzez nadruk.

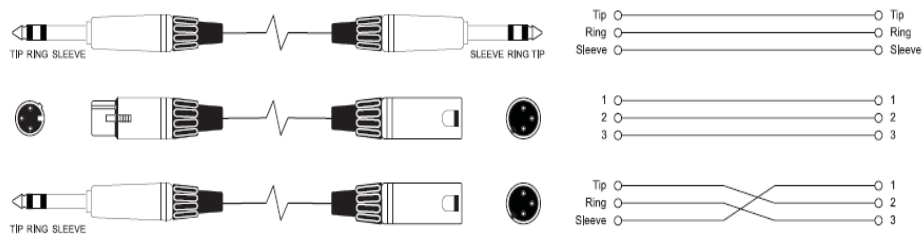
Oznaczenia trwałe na kablach powinny być zrealizowane poprzez nakładki plastikowe na kablówce z odpowiednim numerem.

Połączenia między wszystkimi elementami okablowania elektroakustycznego muszą być zgodne.

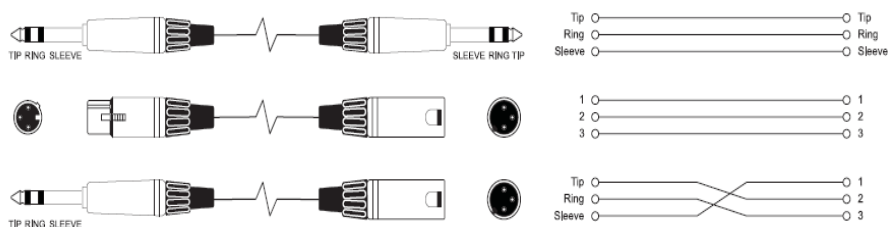
Połączenia należy wykonać zgodnie ze poniższym standardem:



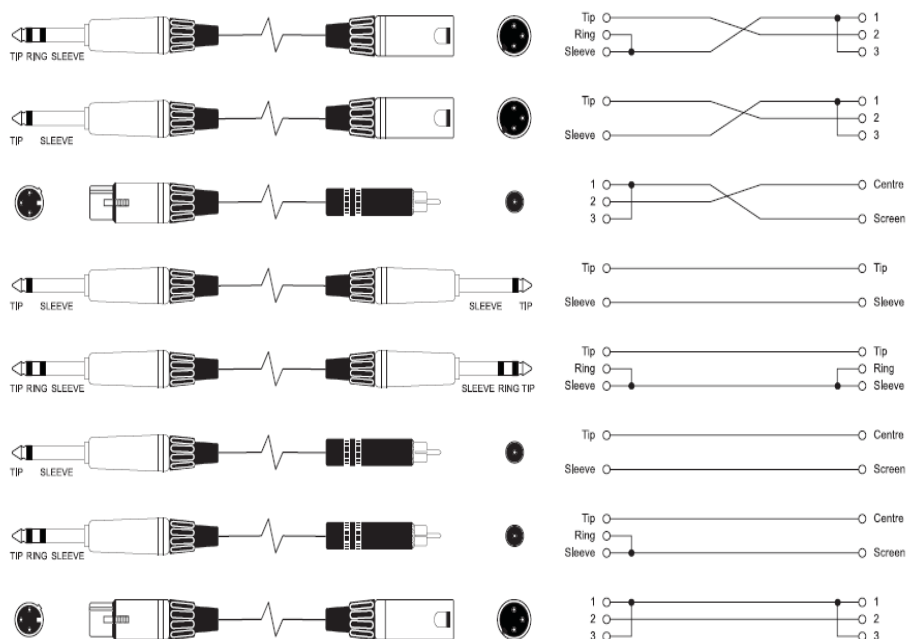
Balanced - Line Inputs, Mix L & R Outputs, Stereo Inputs, Auxiliary Outputs



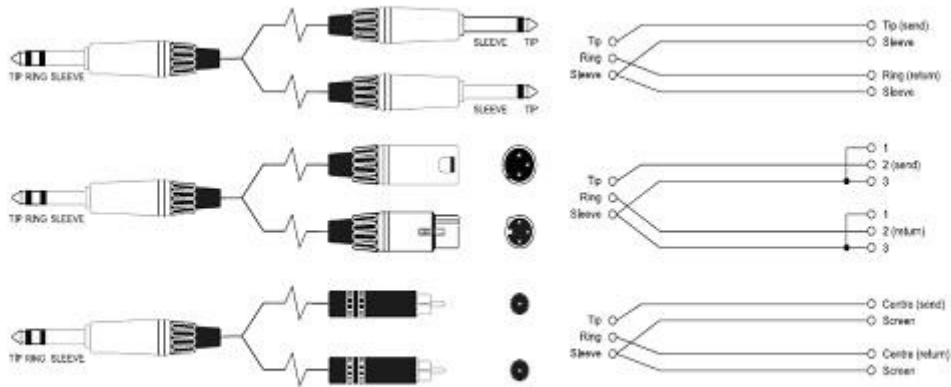
Balanced - Line Inputs, Mix L & R Outputs, Stereo Inputs, Auxiliary Outputs



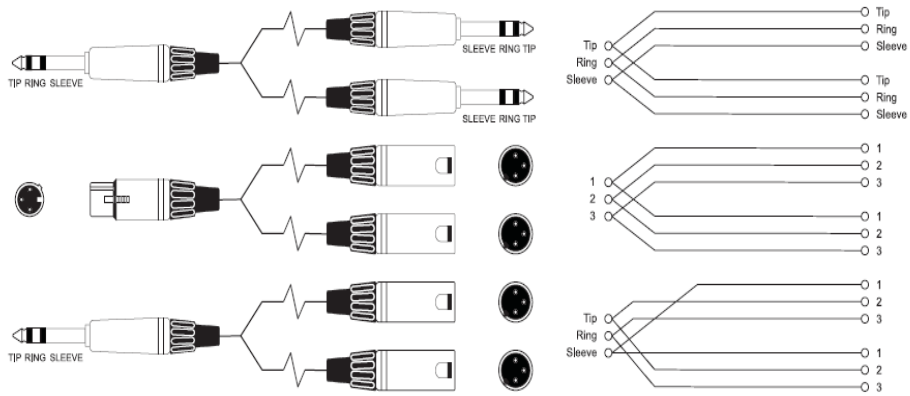
Unbalanced - Direct Output, Monitor Output, Stereo Return Inputs



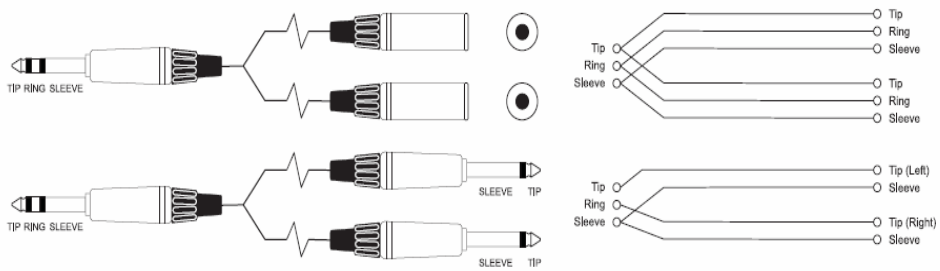
Insert Cables - Mono Inserts



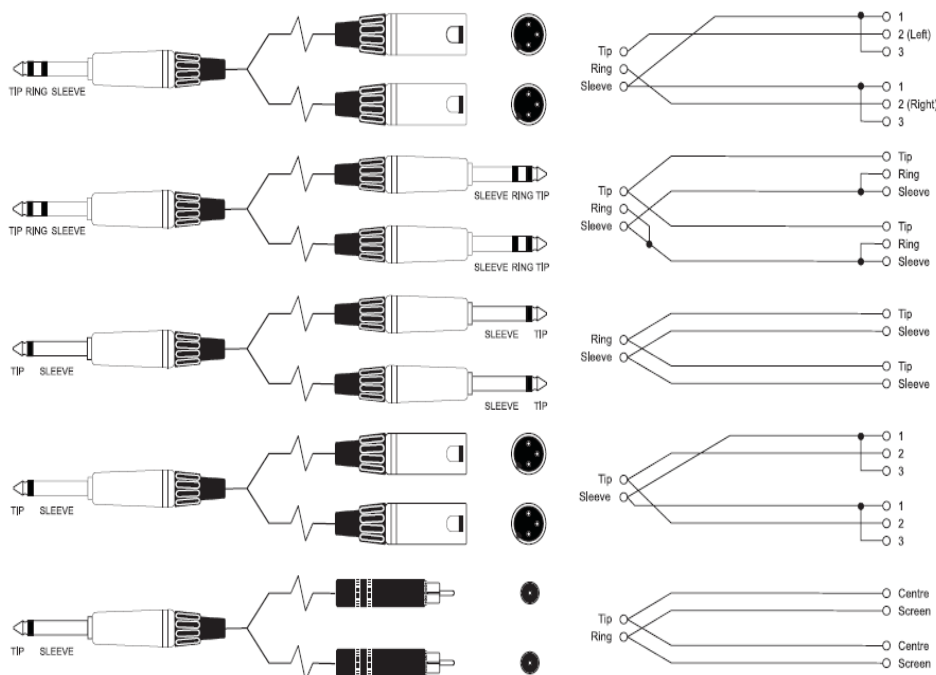
'Y' Cables (Balanced) Where used ... Aux, Mix outputs



Headphone Separator Note: for every doubling of headphones the load impedance is halved. Do not go below 200R.



'Y' Cables (Unbalanced)



3.2.15. Dodatkowe elementy wyposażenia dla Sali Widowiskowej

Do prawidłowej pracy urządzeń nagłośnieniowych należy uwzględnić odpowiednią ilość przedłużaczy elektrycznych, rozgałęźników elektrycznych, przewodów zasilających elektrycznych, przejściówek audio, przewodów audio insertowych wózek transportowy, skrzynie transportowe na kable elektryczne i kable sygnałowe, statywy kolumnowe

Tabela 10. Zbiorcza tabela urządzeń elektroakustycznych Sala Widowiskowa

L.p.	Urządzenie	Oznaczenie na rysunkach	Ilość szt.
1	Główne zestawy głośnikowe szerokopasmowe FOH	ZG1 – ZG8	8
2	Główne zestawy głośnikowe subwoofery FOH	ZG9 – ZG12	4
5	Konsoleta foniczna	KF	1
8	Zestaw głośnikowy monitorowe aktywne	ZGM1 - ZGM8	8

9	Zestaw mikrofonów bezprzewodowych odbiorniki	ZBO1-ZBO14	14
10	Zestaw mikrofonów bezprzewodowych nadajniki do ręki wkładka dynamiczna kardioda	ZBN1 – ZBN4	2
11	Zestaw mikrofonów bezprzewodowych nadajniki do ręki wkładka dynamiczna super kardioda	ZBN5 – ZBN10	4
12	Zestaw mikrofonów bezprzewodowych nadajnik do ręki pojemnościowa superkardioda	ZBN11 – ZBN14	2
14	Zestaw mikrofonów bezprzewodowych mikrofon Lavalier		4
17	Mikrofon dynamiczny instrumentalny MIC1 – MIC6	MIC1 – MIC6	8
18	Mikrofon wokalny dynamiczny super kardioda	MIC7 – MIC10	4
19	Mikrofon wokalny dynamiczny kardioda	MIC11 – MIC14	4
20	Mikrofon pojemnościowy nasłuchu sceny	MIC15 – MIC16	2
22	Statyw estradowy mikrofonowy składany	SM1 – SM16	20
23	Statyw estradowy mikrofonowy niski	SM17 – SM22	6
24	Szafa techniczna	ST1	1
25	Szafa techniczna	ST2	1

26	Szafa techniczna	ST3	1
28	Szafa techniczna	ST5	1
29	Szafa techniczna	ST6	1
30	Szafa techniczna	ST7	1
31	Szafa techniczna	ST8	1
32	Szafa techniczna	ST9	1
33	Szafa techniczna	ST10	1
34	Szafa techniczna	ST11	1
35	Szafa techniczna	ST12	1
38	Korektor graficzny do zestawów głośnikowych	KG1 – KG4	4
39	Układy symetryzujące i desymetryzujące	Di Box1 –DiBox6	6
40	Odtwarzacz/rejestrator	CD-RW	1
41	Odtwarzacz/rejestrator	DVD	1
43	Procesor efektów	PM1 – PM2	2

4. Oświetlenie

4.1. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

Rozmieszczenie gniazd obwodów regulowanych, nieregulowanych na stanowiskach świetlnych sceny, pomostach, galeriach i sztankietach. Schemat ideowy systemu sterowania oświetleniem. Opracowanie technologii montażu reflektorów na stanowiskach oświetleniowych. Uwagi dotyczące mechaniki sztankietów. Zestawienie sprzętu i akcesoriów do montażu reflektorów.

4.2. Założenia technologiczne ogólne

W projekcie zastosowano sprzęt oświetleniowy wysokiej jakości o parametrach technicznych odpowiadających warunkom technicznym projektowanej sali oraz urządzenia nastawczo regulacyjne najnowszej generacji, pozwalające na pełną diagnostykę poprzez użycie oprogramowania na komputer PC i podłączenie go do bloków regulacyjnych.

Sprzęt oświetleniowy tzn. reflektory konwencjonalne dobrano według katalogów firmy

Selecon. Ruchome głowice pochodzą z gamy urządzeń firmy Martin. Natomiast nowoczesne są produktem firmy Pulsar.

Sprzęt regulacyjno nastawczy został zaprojektowany w oparciu o bloki nastawcze firmy Compulite. Sam pulpit sterowniczy do świateł jest również urządzeniem firmy Compulite.

Jest to komputer oparty na dwóch systemach z ekranem dotykowym, pozwalający intuicyjnie sterować nowoczesnymi źródłami światła w postaci głowic ruchomych, czy też różnego rodzaju urządzeniami typu LED. Poza tym sama konsoleta pozwala na sterowanie po wcześniejszym podłączeniu po przez media serwer urządzeń projekcyjnych (projektorów video) lub ścian LED.

Przy wyborze aparatury nastawczo regulacyjnej i sprzętu zostały uwzględnione wszelkie wymagania stawiane przez inwestora dla osiągnięcia właściwego poziomu oświetlenia i uzyskania wymaganej gamy efektów świetlnych. Zastosowano też nowoczesne ruchome głowice o jak najmniejszym współczynniku głośności (wentylatorów chłodzących) z powodu charakteru samej sali. Naświetlacze LED proponowane w projekcie są urządzeniami, które nie powodują efektu migotania obrazu przy nagrywaniu obrazu przez kamerę.

Przy zmianie aparatury lub sprzętu należy kierować się parametrami technicznymi, które będą zbliżone, bądź takie same, jak te podane w opracowaniu. Ze względu na osiągnięcie planowanego efektu końcowego.

Powyższe urządzenia mają charakter przykładowy, dopuszcza się użycie urządzeń o parametrach niegorszych od zaprojektowanych

4.3. Technologia oświetlenia sceny

4.3.1. Rodzaje reflektorów

Urządzenie	Ilość	Kąt świeceni a	Moc	Moc żarówki/ napięcie/ trzonek	Zasilanie	Dodatkowe wyposażenie	Waga urządze nia	Proponowany reflektor/ producent
Reflektor z soczewką typu fresnel	6	9°-56°	2000 W	2000 W/ 220-240 V/ GY 16	Obwód regulowan y 2,5 kW	Skrzydółka czerolistne, linka zabezpieczają ca, hak mocujący	8,7 kg	Arena High Performens Fresnel 2000/ Selecon

Reflektor z soczewką płasko-wypukłą	10	4,5°-60°	2000 W	2000 W/220-240 V/ GY 16	Obwód regulowany 2,5 kW	Skrzydółka czerolistne, linka zabezpieczająca, hak mocujący	10,2 kg	Arena PC 2000/ Selecon
Reflektor profilowy	4	14°-32°	2000 W	2000 W/220-240 V/ GY 16	Obwód regulowany 2,5 kW	Iris, linka zabezpieczająca, hak mocujący	19,7 kg	Arena Zoomspot Medium 2000/ Selecon
Reflektor profilowy	4	9°-18°	2000 W	2000 W/220-240 V/ GY 16	Obwód regulowany 2,5 kW	Iris, linka zabezpieczająca, hak mocujący	20,3 kg	Arena Zoomspot Narrow 2000/ Selecon
Ruchoma głowica	5	16°-30°	700 W	HTI 700 W D4 75/ 230V	Obwód nieregulowany 2,5 kW	Linka zabezpieczająca, uchwyt typu halfcoupler	34,5 kg	MAC 700 Profile
Ruchoma głowica	8	19°-40°	1200 W	1200 W/230 V/ Fastfit	Obwód nieregulowany 2,5 kW	Linka zabezpieczająca, uchwyt typu halfcoupler	27 kg	MAC TW1/ Martin
Naświetlacze	4	8°, 25°, 45°, 12°x25°, 10°x90°	200 W	22x1 W Red, 22x1 W Blue, 22x1 W Green	Obwód nieregulowany 2,5 kW	Linka zabezpieczająca, uchwyt typu halfcoupler	7,3 kg	ChromaFlood 200/ Pulsar

4.3.2. Rozmieszczenie reflektorów

Każdy z następujących powyżej reflektorów należy podłączyć do osobnego obwodu regulowanego za pomocą wtyczki jednofazowej z bolcem ochronnym 16 A.

Reflektor z soczewką typu fresnel, reflektor z soczewką płasko-wypukłą, reflektor profilowy.

Każdą z głowic ruchomych należy podłączyć do osobnego obwodu nieregulowanego za pomocą wtyczki jednofazowej z bolcem ochronnym 16 A.

Główce TW1 można łączyć po dwie na jednym obwodzie nieregulowanym.

Naświetlacze zasilać z jednego obwodu nieregulowanego za pomocą wtyczki jednofazowej z bolcem ochronnym 16 A.

Każde z urządzeń oświetleniowych powiesić na haku o średnicy minimum 50 mm (lub podobnym) oraz zabezpieczyć linką dobraną odpowiednio do wagi urządzenia.

4.3.3. Rozmieszczenie szaf regulatorów oświetlenia oraz gniazd obwodów regulowanych

Zabezpieczenie każdego obwodu wyjściowego regulatora poprzez automatyczny wyłącznik nadmiarowo-prądowy 16 A typu C. Sterowanie protokołem DMX 512.

Łączna moc jednego bloku to 60 kW.

Podłączenie elektryczne regulatorów:

Szafę z regulatorami należy zamontować w pomieszczeniu regulatorów (, pomieszczenie przy kabinie projekcyjnej).

Regulatory podłączyć do GBZ opisanego w pkt. **3e** niniejszego opracowania. Poszczególne obwody regulowane doprowadzić za pomocą kabli 3x2,5 mm² do odpowiednich miejsc na sztankietach oraz w obręb samej sceny, każdy obwód zakończyć podwójnym gniazdem 230V/ 16A z bolcem ochronnym.

4.3.4. Rozmieszczenie obwodów nieregulowanych

Obwody nieregulowane zapewnią możliwość zamontowania dodatkowych urządzeń takich jak ruchome głowy, naświetlacze LED, projektory multimedialne lub innej aparatury dodatkowej w przypadku realizacji zewnętrznych zdarzeń w obiekcie.

W projekcie wykonawczym należy uwzględnić 1 blok posiadający 12 obwodów nieregulowanych 230 V o mocy minimum 5,0 kW.

Doprowadzenie poszczególnych obwodów nieregulowanych za pomocą miedzianego kabla elektrycznego 3 żyłowego o przekroju 4,0 mm² bezpośrednio z bloku tyrystorowego obwodów nieregulowanych.

Dodatkowo na scenie przewidziano dwa gniazda 3-fazowe 63A (czerwone).

Załączanie obydwu gniazd możliwe jest z kabiny operatora oświetlenia. Blok tych gniazd powinien posiadać dla każdego obwodu, układ stycznikowy, zasilany z bloku BZ pomieszczenia tyrystorowni.

Doprowadzenie poszczególnych obwodów gniazd 63A za pomocą miedzianego kabla elektrycznego 5 żyłowego o przekroju 4,0 mm² z głównej rozdzielni w pomieszczeniu regulatorów. Każde gniazdo zabezpieczone wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym 63A typu C.

4.3.5. Elektryczne pasy kablowe

Ze względu na ruchome sztankiety na odcinku pomiędzy sufitem a sztankietem zaprojektowano elastyczne pasy kablowe, w których zostanie umieszczone okablowanie obwodów regulowanych i nieregulowanych oraz przewody sterujące DMX.

4.3.6. Kaseta sterująca układem styczników

Kaseta sterująca układem styczników powinna zawierać:

- możliwość załączania napięcia dla 2 bloków głównych osobno, 2 gniazd 3-fazowych na scenie.
- przycisk „włącz” (w kolorze zielonym podświetlony) i „wyłącz” (w kolorze czerwonym podświetlony) dla każdego obwodu.
- główny wyłącznik zasilania kasety.

Kasetę umieszczono w kabinie sterowania oświetleniem tzn. kabinie projekcyjnej tak, żeby operator miał do niej swobodny dostęp.

4.3.7. Wydatki cieplne w rejonach rozmieszczenia opraw oświetleniowych

Każde ze źródeł światła w trakcie świecenia wytwarza ciepło, które stanowi 95% jego mocy znamionowej.

Dlatego też maksymalny bilans cieplny na zaprojektowany park oświetleniowy wynosi około 61,9 kW.

4.3.8. Bilans energetyczny przewidzianych urządzeń

Obwody regulowane:

Całkowita dopuszczalna moc zainstalowanych regulatorów - 60 kW

Moc całkowita przewidywanych w opracowaniu reflektorów w obwodach regulowanych - 48,0 kW

Współczynnik jednoczesności - 0,7

Całkowita dopuszczalna moc zainstalowanych reflektorów po uwzględnieniu współczynnika jednoczesności -33,6 kW

Możliwość rozbudowy o blok regulowany mocy 60 kW

Możliwość rozbudowy o dodatkowe reflektory maksymalnie do całkowitej dopuszczalnej mocy regulatorów.

Obwody nieregulowane:

Całkowita dopuszczalna moc zainstalowanych regulatorów - 60 kW

Moc całkowita przewidywanych w opracowaniu reflektorów w obwodach nieregulowanych - 16,6 kW

Współczynnik jednoczesności – 1,0

Całkowita dopuszczalna moc zainstalowanych reflektorów po uwzględnieniu współczynnika jednoczesności - 16,6 kW

4.3.9. System sterowania oświetleniem widowiskowym oraz rozmieszczenie instalacji sterującej DMX

Instalację wykonać kablem przeznaczonym do transmisji cyfrowych 2 żyły + ekran o impedancji 120Ω i symbolu LY2YCY 1x2x0,25.

Do połączeń kabli sterujących z urządzeniami zastosować złącza XLR 5 pin. Podłączenie kabli do nóżek złącza XLR 5 pin: 1-ekran / 2- sygnał- / 3- sygnał + / 4- wolne / 5- wolne.

Na końcu każdej odnogi linii sterującej zastosować tłumik składający się z męskiego złącza XLR 5 pin oraz opornika 120Ω wlutowanego pomiędzy 2 i 3 nóżkę tego złącza.

W kabinie operatora oświetlenia rozdzielić sygnał DMX za pomocą optosplitera DMX z sześcioma wyjściami. Uzyskane w ten sposób dodatkowe sześć odnóg sygnału DMX rozprowadzić do trzech sztankietów ruchomych oraz po podłodze sceny i między trzeci, a

czwarty rząd krzeseł na widowni, (stanowisko reżyserskie). Dodatkowy kabel do sterowania DMX w tym miejscu umożliwi dołączenie do systemu konsoli zewnętrznej lub przeniesienie konsoli głównej na widownię do miejsca reżyserskiego.

Przewidzieć możliwość doprowadzenia sterowania oświetleniem samej widowni do kabiny oświetleniowej i ewentualnie doprowadzić sam sygnał DMX do sterowania oświetleniem widowni bezpośrednio do konsoli od świateł.

4.3.10. Opis wykonania instalacji oświetlenia widowiskowego

- Zastosowane kable powinny mieć izolację 1 kV, a przewody 750 V
- Należy dotrzymać odległości powyżej 1m pomiędzy ciągami kabli zasilających i sterujących.
- Wszystkie zastosowane materiały, aparaty i urządzenia muszą posiadać stosowne certyfikaty lub deklaracje zgodności.
- Instalacje elektryczną i gniazda obwodów regulowanych i nieregulowanych na sztankietach ruchomym prowadzić w pasach kablowych zakończonych gniazdami z bolcem.
- Instalację elektryczną prowadzić w korytach kablowych i przelotowo instalować gniazda obwodów regulowanych lub nieregulowanych.

4.4. Technologia mechaniki sceny

W projekcie zastosowano:

- a. Belka skośna: trawersa aluminiowa system „tri”
- b. Ilość zawieszek 4
- c. Konstrukcja lin nośnych: lina przeciw skrętna Ø6,3 T6x37+A0
- d. Napęd: wciągarka jednobębnowa z dwoma hamulcami i wyłącznikami krańcowymi oraz wskaźnikiem wysokości. Silnik N=4kW
- e. Prędkość ruchu stała- 0,10 m/s skok belki 5m
- f. Obciążenie użytkowe (aparatura, kable) 500 kg

W obrębie całej sali powinny pojawić się co najmniej trzy mosty oświetleniowe tzn. Sztankiet oświetleniowy, tuż przed krawędzią przednią sceny patrząc od strony widowni.

Sztankiet oświetleniowy nad widownią, umieszczony w połowie głębokości sali i sztankiet oświetleniowy horyzontowy umieszczony tuż przed ścianą horyzontową sceny (optymalnie około 2.0 metrów od ściany horyzontowej).

Ten ostatni most świetlny, pozwala na tradycyjne doświetlanie postaci występujących na

scenie, światłem
kontrowym.

Lp.	Nazwa urządzenia	Jm	Ilość
1.	CompuRack 24x2,5 kW (DMX/Ethernet)	szt.	1
15. 18.	CompuRack 24x 2,5 kW Uchwyt mocujący halfcoupler do DMX/Ethernet Spot 2000/2500 9/18 ChromaFlood 200	szt. szt.	4 4
16. 19.	CompuRack Zoom Spot 2000/2500 Linka zabezpieczająca do DMX/Ethernet/ Relay ChromaFlood 200	szt. szt.	4 4
3. 37. 20.	Żarówka (G) CP72 2000W do Zoom Vector Orange Performance Fresnel Spot 2000/2500 9/18 2000	szt. szt. szt.	1 4 6
4. 38. 21. 39.	Uchwyt mocujący do "Arena Zoom Arena High Performance (osłona Spot 2000/2500 9/18 czterolistna) do Fresnel 2500 Optospiller (Lin 6,9u) Linka zabezpieczająca	szt. szt. szt. szt.	1 4 6 4
40. 42.	Żarówka (G) CP72 2000W do Fresnel StandTek 3000 Poczwod DMX	szt. szt.	6 800
23.	Wtyk LR (czarna) NC5MX 2000	szt.	80
24.	Gniazdo LR (czarna) NC5FX	szt.	80
25.	Stwierca PC 2000 na MAC 700 Profile	szt.	50
26.	Uchwyt mocujący halfcoupler do MAC 700 Profile) do PC 2000	szt.	10
27.	Żarówka (G) CP72 2000W do MAC 700 Profile	szt.	50
28.	Uchwyt mocujący do MAC 700	szt.	80
29.	Linka zabezpieczająca (TW 1)	szt.	80
30. 14.	Uchwyt mocujący halfcoupler do MAC Arena Zoom Spot 2000/2500 14/32 TW 1	szt. szt.	4 16
35.	Iris Arena do Zoom Spot 2000/2500 14/32 zabezpieczająca do MAC TW 1	szt.	8
32.	Żarówka (G) CP72 2000W do Zoom Spot 2000/2500 14/32 z bolcem	szt.	4
16. 33.	Uchwyt mocujący do Arena Zoom Spot 2000/2500 14/32	szt.	4 4
17. 34.	Chroma Flood 200 Linka zabezpieczająca	szt. szt.	4 4

4.5. Karty katalogowe projektowanych urządzeń



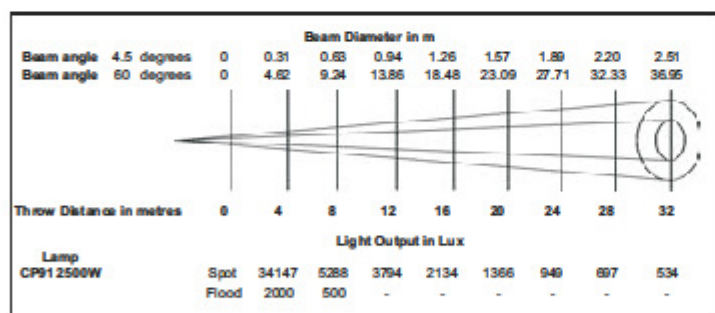
Arena PC 2000



Selecon

Seria Arena oparta na lampach o mocy 2000W przeznaczona jest przede wszystkim na większe sceny, koncerty oraz do dużych studio. W prostych systemach optycznych PC zastosowanie większych soczewek (200mm) znacznie zwiększa wydajność lampy oraz zapewnia bardziej precyzyjną kontrolę nad równomiernością plamy świetlnej. Seria Arena bazuje na tym właśnie rozwiązaniu, oferując każdemu oczekiwaną przez niego jasność oraz równomierność promienia. Regulacja kąta świecenia ma bardzo szeroki zakres, przy czym jest szybka i bezproblemowa dzięki zastosowaniu unikalnego systemu podobnego do mechanizmu sanek. Dodatkowo, liczne zabezpieczenia chronią przed porażeniem prądem oraz uszkodzeniem lampy podczas jej wymiany, nawet gdy urządzenie podłączone jest do sieci elektrycznej.

Arena PC 2000 to wydajny aparat teatralny, wyposażony w 8-calowe soczewki PC, o wysokiej jasności oraz równomierności plamy świetlnej. Wersja z podstawką lampy GY16. Ramka filtrów znajduje się w zestawie.



Żarówka: 220V-240V

GY16 trzonek / 2000W

CP72
50,000 lumenów 400 godzin pracy

G22 trzonek / 2500W

CP91
65,000 lumenów 400 godzin pracy

G22 trzonek / 2000W

CP92
50,000 lumenów 400 godzin pracy

Testowane na standardowej lampie firmy Philips.

DANE TECHNICZNE

Moc lampy 2000W

Podstawka lampy GY16

Kąt świecenia 4,5° - 60°

Średnica soczewki 200 mm

Sposób regulacji kąta świecenia
sanki

Rekomendowane żarówki CP72

Wymiary ramki filtrów 245x245 mm

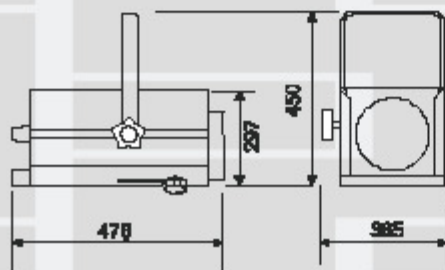
Pole operated tak

Wyl. zasilania przy otwarciu tak

Wymiary (szer x wys x gł)

365x450x476 mm

Waga 10,2 kg



Dystrybucja:



OŚWIETLENIE I TECHNIKA
SCENICZNA

LTT Sp. z o. o.
ul. Kazimierzowska 22
02-572 Warszawa
tel. (0-22) 845-00-65
e-mail: ltt@ltd.com.pl



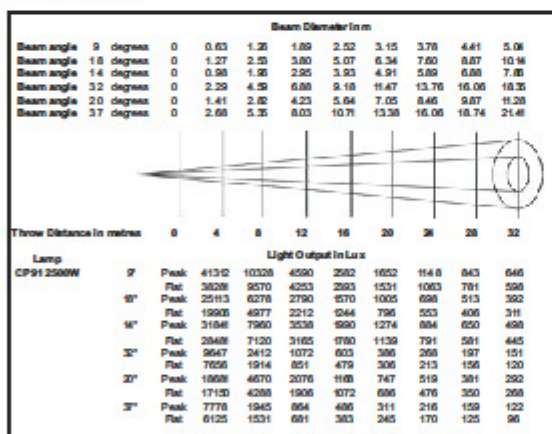
Arena Zoomspot Medium 2000

Selecon



Aparat profilowy wyposażony w podstawkę GY16 umożliwiającą uzyskanie równomiernej plamy świetlnej oraz wyraźnej projekcji obrazów w zakresie 14-32 stopnie. Idealny do oświetlania scen z małej i średniej odległości. W komplecie znajduje się ramka filtrów.

Seria Arena oferująca lampy o mocy 2000W przeznaczona jest przede wszystkim na większe sceny, koncerty oraz do dużych studio. Model Zoomspot o kącie świecenia 14° - 32° nadaje się idealnie do oświetlania scen. Wymiana soczewek jest wyjątkowo łatwa i nie wymaga użycia żadnych narzędzi. Regulacja kąta świecenia ma bardzo szeroki zakres, przy czym jest szybka i bezproblemowa dzięki zastosowaniu unikalnego systemu podobnego do mechanizmu sanek. Dodatkowo, liczne zabezpieczenia chronią przed porażeniem prądem oraz uszkodzeniem lampy podczas jej wymiany, nawet gdy urządzenie podłączone jest do sieci elektrycznej.



Żarówka: 220V-240V

GY16 trzonek / 2000W

CP72
50,000 lumenów 400 godzin pracy

G22 trzonek / 2500W

CP91
65,000 lumenów 400 godzin pracy

G22 trzonek / 2000W

CP92
50,000 lumenów 400 godzin pracy

Testowane na standardowej lampie firmy Philips.

DANE TECHNICZNE

Moc lampy 2000W

Podstawka lampy GY16

Kąty świecenia 14° - 32°

Sposób regulacji kąta świecenia

sanki

Rekomendowane żarówki CP72

Wymiary ramki filtrów 245x245 mm

Możliwość wyświetlania gobo tak

Wyl. zasilania przy otwarciu tak

Wymiary (szer x wys x gł)

365x490x960 mm

Waga 19,7 kg

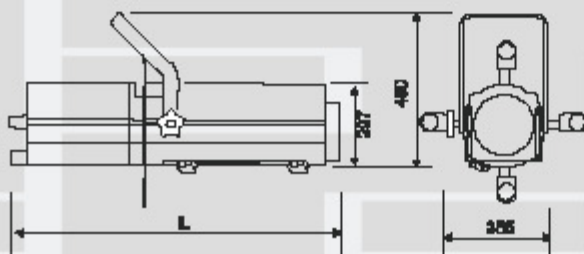
Model:	9°-14°	14°-32°
Długość:	1170mm	960mm
Waga :	20.3kg	19.7kg
Waga z opakowaniem:	23.0kg	22.5kg

Dystrybucja:



OŚWIETLANIE I TECHNIKA
SCENICZNA

LTT Sp. z o. o.
ul. Kazimierzowska 22
02-572 Warszawa
tel. (0-22) 845-00-65
e-mail: ltt@ltd.com.pl





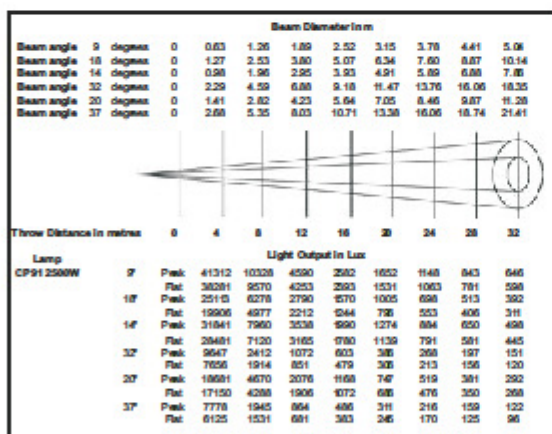
Arena Zoomspot Narrow 2000

Selecon



Wąskokątny aparat profilowy wyposażony w podstawkę GY16 umożliwiającą uzyskanie równomiernej plamy świetlnej oraz wyraźnej projekcji obrazów w zakresie 9-18 stopni. przeznaczony do oświetlania scen z większej odległości. W komplecie znajduje się ramka filtrów.

Seria Arena oparta na lampach o mocy 2000W przeznaczona jest przede wszystkim na większe sceny, koncerty oraz do dużych studio. Model Zoomspot o kącie świecenia 9° - 18° służy do oświetlania scen z dużych odległości. Wymiana soczewek jest wyjątkowo łatwa i nie wymaga użycia żadnych narzędzi. Regulacja kąta świecenia ma bardzo szeroki zakres, przy czym jest szybka i bezproblemowa dzięki zastosowaniu unikalnego systemu podobnego do mechanizmu sanek. Dodatkowo, liczne zabezpieczenia chronią przed porażeniem prądem oraz uszkodzeniem lampy podczas jej wymiany, nawet gdy urządzenie podłączone jest do sieci elektrycznej.



Żarówka: 220V-240V

GY16 trzonek / 2000W

CP72

50,000 lumenów 400 godzin pracy

G22 trzonek / 2500W

CP91

65,000 lumenów 400 godzin pracy

G22 trzonek / 2000W

CP92

50,000 lumenów 400 godzin pracy

Testowane na standardowej lampie firmy Philips.

DANE TECHNICZNE

Moc lampy 2000W

Podstawka lampy GY16

Kąty świecenia 9° - 18°

Sposób regulacji kąta świecenia

sanki

Rekomendowane żarówki CP72

Wymiary ramki filtrów 245x310 mm

Możliwość wyświetlania gobo tak

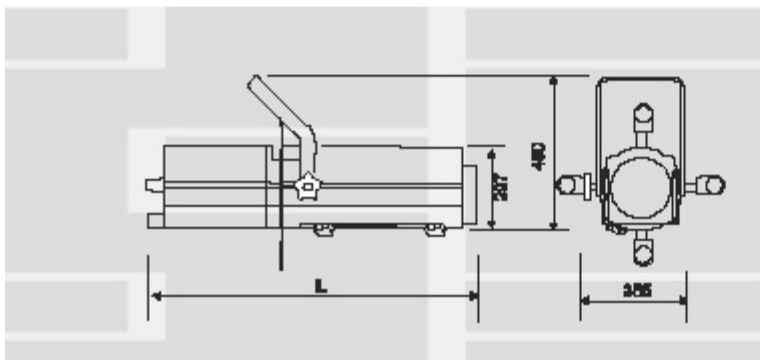
Wyl. zasilania przy otwarciu tak

Wymiary (szer x wys x gł)

365x490x1170 mm

Waga 20,3 kg

Model:	9°48°	14°32°
Długość:	1170mm	960mm
Waga :	20.3kg	19.7kg
Waga z opakowaniem:	23.0kg	22.8kg



Dystrybucja:



OŚWIETLANIE I TECHNIKA
SCENICZNA

LTT Sp. z o. o.
ul. Kazimierzowska 22
02-572 Warszawa
tel. (0-22) 845-00-65
e-mail: ltt@ltd.com.pl

**Martin****karta katalogowa**

MAC700 PROFILE



MAC 700 Profile to pierwsze urządzenie firmy Martin z lampą o mocy 700 W. Jego największe zalety to wysoka jasność (światło lampy wzmacniane jest przez wielowarstwowy reflektor), system mieszania barw CMY, ekstremalnie niski poziom hałasu, wyjątkowo szybki i płynny ruch PAN i TILT, tarcza animacji i dwie tarcze gobo oraz elektroniczny balast – a wszystko to w poręcznej obudowie znanej już z modelu MAC 550.

DANE TECHNICZNE

Lampa 700W HTI

Focus 2m do nieskończoności

Zoom 14°-30°

Dimmer mechaniczny

Strobo Hz od 2 do 10Hz

1 tarcza kolorów

8 kolorów na tarczy

CMY

Tarcza gobo obrotowa

Gobo Index

Tarcza Animacji

Blokada położenia Tilt

Inne Tarcze Efektowe 1 tarcza gobo

nieobrotowych

Zakres ruchu Pan/ Tilt 540°/246°

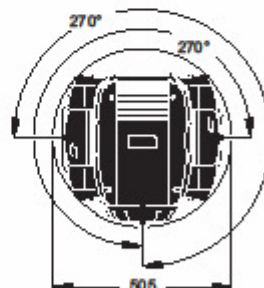
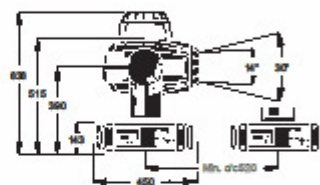
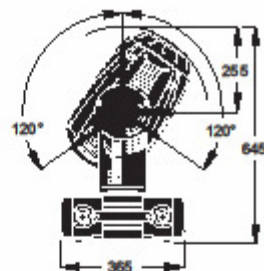
Iris

System Pamięci Pozycji-Feedback

Sterowanie DMX (23 lub 31 kan.)

Wymiary (dł./szer./wys.) 450/365/636

Waga 34,5 kg



**OFICJALNY DYALOG I TECHNIKA
ŚWIETLENIA**

LTT Sp. z o. o.
ul. Kazimierzowska 22
02-572 Warszawa
tel. (0-22) 845-00-65
e-mail: ltt@ltd.com.pl



Kolor

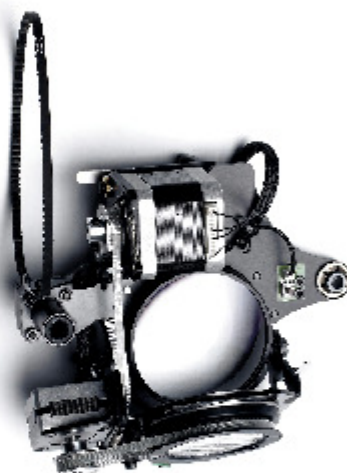
MAC 700 Profile jest wyposażony w system mieszania barw CMY (dotychczas stosowany w urządzeniach profilowanych o największej mocy), posiada również konwencjonalną tarczę kolorów z ośmioma wymiennymi filtrami dichroicznymi, co pozwala na uzyskiwanie dowolnych barw oraz płynne przechodzenie między nimi.

Efekty

Pełną gamę efektów świetlnych zapewnia obrotowa, indeksowana tarcza z sześcioma gobo wspomagana przez stałą tarczę z dziewięcioma gobo. Szkłane lub metalowe gobo można szybko i bardzo łatwo wymienić. Dodatkowe efekty zapewniają różnorodne funkcje „drgan” gobo oraz ciągły obrót tarcz. Cechą reflektora MAC 700 Profile, która wyróżnia go spośród większości produktów o podobnych parametrach, jest system animacji gobo. Dołączoną do produktu tarczę animacyjną można łatwo wymienić na inną (producent oferuje ich kilkadziesiąt). Całość sterowana jest przy pomocy systemu DMX i pozwala na uzyskanie animowanych efektów, takich jak zachmurzone niebo czy ruchomy płomień. Dodatkowe efekty świetlne tworzą: obrotowy, wymienny trzykrotny pryzmat, mechaniczny iris (pozwala on precyzyjnie i szybko dostosować wielkość promienia do potrzeb konkretnego efektu) oraz pełnozakresowy dimmer/shutter, który umożliwia uzyskanie bardzo płynnych przejść barw lub efektów i zapewnia dokładną regulację natężenia emitowanego światła. Uzyskiwane efekty stroboskopowe mogą mieć częstotliwości do 10Hz.

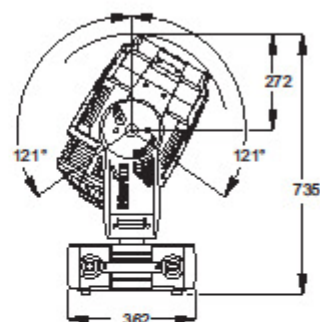
Budowa i sterowanie

MAC 700 Profile ma budowę modułową (pomysł został zaczerpnięty z najwyższej serii MAC 2000), która zapewnia szybki dostęp do najczęściej wymienianych elementów. Wbudowane czujniki temperatury połączone z nowymi, bardzo cichymi wentylatorami, redukują poziom szumu generowanego przez urządzenie. Nowoczesne silniki napędzające oraz innowacyjny system kontroli sterowania zapewniają szybki ruch w bardzo szerokim zakresie – 540° Pan, 246° Tilt. Dodatkowe systemy: inteligentnej korekcji położenia oraz blokady położenia Tilt zapewniają ochronę przed przypadkowym poruszeniem („wybić” z zamierzonej pozycji), a także ułatwiają przenoszenie urządzenia.



**Martin****karta katalogowa**

MACTW1



MAC TW1 to urządzenie Martin'a wyposażone w lampę halogenową 1200W, posiadające wszystkie zalety serii MAC (doskonały system optyczny, duża ilość oferowanych funkcji), która znakomicie sprawdziła się na estradzie i w studiu, a jednocześnie oferujące temperaturę barwną reflektora halogenowego.

Pełnespektrum barw

Urządzenie daje bardzo szerokie spektrum barw możliwych do uzyskania przy pomocy posiadanego systemu mieszania kolorów. MAC TW1 oferuje również logiczne przejście dożądanego koloru - od białego, przez delikatne pastele, do nasyconego odcienia, bez niepotrzebnego przechodzenia przez inne barwy.

Dynamiczny zoom

Zoom pozwalający na uzyskanie kątów świecenia od 19 do 40 stopni, umożliwia precyzyjne umiejscowienie światła na scenie.

Wewnętrzny lub zewnętrzny dimmer

Mimo, iż przygotowany do używania z zewnętrznym systemem dimmera, MAC TW1 jest także wyposażony we własny wewnętrzny dimmer. Przydatny do mniejszych produkcji, gdzie nie używa się stojaków z dimmerami, albo żeby uniknąć ciągnięcia przewodów. Dodatkowo mechaniczny shutter pozwala na ściemnianie bez konieczności regulacji napięcia lampy, dzięki czemu nie zmienia się temperatura barwna światła, a także umożliwia uzyskanie szybkich efektów strobo.

Cicha praca

Mimo, iż MAC TW1 jest urządzeniem o największej jasności w swojej klasie z lampą 1200W, jest także niezwykle cichy. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu odpowiedniej technologii chłodzenia, która przenosi ciepło na tył urządzenia i oddaje je do otoczenia bez potrzeby stosowania szybkoobrotowych wentylatorów.

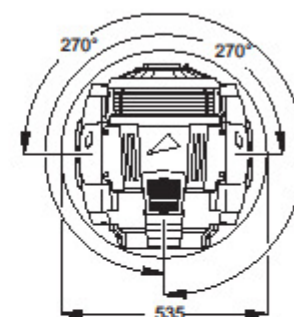
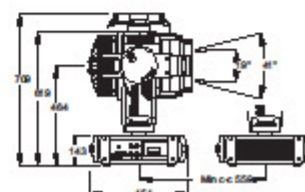
Precyzyjny ruch

Precyzyjny system ruchu (zakres pan: 540 stopni, zakres tilt: 245 stopni) umożliwia dokładne pozycjonowanie, bez względu na szybkość. Urządzenie charakteryzuje ponadto najbardziej cichy ruch w swojej klasie.

Łatwe serwisowanie

Wszystkie moduły zamocowane są za pomocą blokad na sprężynach i połączone specjalnymi gniazdami z ciałem głowicy. Skracza to czas i czyni tańszym proces serwisowania oraz czyszczenia urządzenia.

MAC TW1 jest dostępny w kilku wersjach, w zależności od typu i mocy zastosowanej lampy halogenowej.

**OFERTA I WYKONANIE****SCENOWISZA****LTT Sp. z o. o.**

ul. Kazimierzowska 22

02-572 Warszawa

tel. (0-22) 845-00-65

e-mail: ltt@ltd.com.pl



DANE TECHNICZNE

Lampa

Typ: 1200W tungsten
Gniazdo lampy: 840 Bender & Wirth
Zalecane lampy: Philips 1200/115, 1200/230 lub 1200/240 FastFit,
Philips Hi-Brite 1200/80 FastFit

Efekty dynamiczne

Mieszanie kolorów: pełne CMY
Shutter: Szybki mechaniczny shutter, zmienna częstotliwość efektu strobo w granicach 1-10Hz
Zoom: 19° - 40°
Pan: 540° w krokach 0.013°
Tilt: 245° w krokach 0.007°

Optyka

Reflektor: szklany odbłyśnik lampy, oddający promieniowanie podczerwone i UV na tył
Moc światła (lampa 80V): 12400 lumenów przy 40°
Moc światła (lampa 115V): 10100 lumenów przy 40°
Moc światła (lampa 230V): 7400 lumenów przy 40°

Obsługa i programowanie

Ilość kanałów DMX: 12/17
Ustawianie i adresowanie: Panel kontrolny z wyświetlaczem, uploader MP-2
Rozdzielczość sterowania 16 bitów
Opcje sterowania: tracking i/lub wektorowo
Protokół: USITT DMX 512-A
Odbiornik: optoizolowany RS-485
Aktualizacja oprogramowania: szeregowy upload

System dimmera

Wbudowany dimmer napięcia AC: 0 - 100%, 8- lub 16-to bitowe sterowanie przez DMX
Wejście zewnętrznego dimmera
Wbudowany dimmer 80V (opcja): 0 - 100%, 8- lub 16-to bitowe sterowanie przez DMX

Złącza

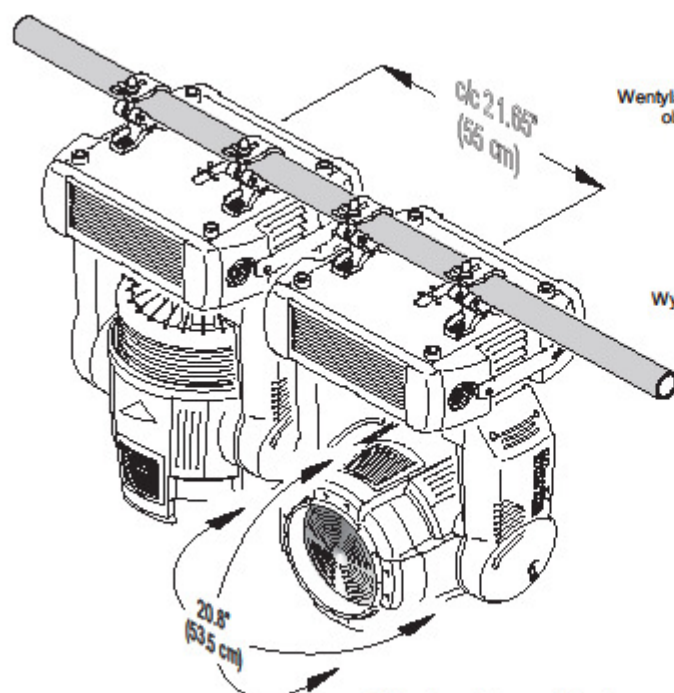
Zasilanie: 3-metrowy kabel bez wtyku
Sterowanie: 3- i 5-czopowe złącza XLR
Zewnętrzny dimmer: Neutrik Powercon

Wentylacja

Wentylacja: regulowany system sterowania prędkością obrotową wiatraków w zależności od temperatury
Maksymalna temperatura otoczenia (Ta): 40° C
Maksymalna temperatura powierzchni przy Ta=40° C: 200° C

Wymiary

Długość bazy: 454 mm
Szerokość bazy: 362 mm
Szerokość głowicy: 489 mm
Wysokość (z głowicą w pozycji pionowej): 709 mm
Waga: 27 kg



Minimalny odstęp pomiędzy dwoma urządzeniami MAC TW1



Chroma Flood Tricolour



Chroma Flood TriColour firmy PULSAR jest naświetlaczem LED zawierającym 66 trójkolorowych diod. Cały naświetlacz pobiera maksymalnie 200W. Urządzenie to wyróżnia się z pośród innych rozwiązań architektonicznych i rozrywkowych dzięki miksowaniu kolorów każdej z soczewek, co eliminuje efekt multi-kolorów na powierzchni oświetlanej oraz efekt wielokolorowych cieni.

NOWY Tricolour w konfiguracjach: RGB, R+G+B lub White LED
Opcja TriColour eliminuje wielokolorowe cienie.

Szeroka gama wymiennych soczewek, o różnych kątach świecenia:
5°, 8°, 25°, 45°, 12x25° i 10x90°

Odporność na wilgoć (Ip65)

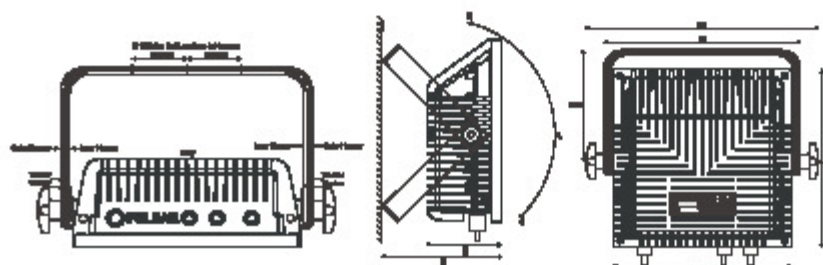
NOWY ergonomiczny design z podwójnymi ramionami do postawienia na podłodze

Dostępny w kolorach: czarnym i srebrnym; inne kolory na zamówienie

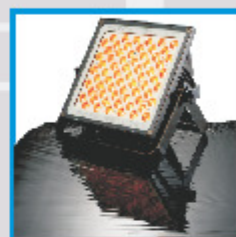
Uniwersalne zasilanie 110-230 V

Sterowanie DMX (możliwość odtwarzania wbudowanych programów macro)

Interfejs użytkownika LCD
Wbudowany panel do prostej konfiguracji urządzenia



PULSAR



Dystrybucja:



OLYMPIA I TECHNIKA
WARSZAWA

LT Sp. z o.o.
ul. Kazimierzowska 22
02-572 Warszawa
tel. (0-22) 845-00-65
e-mail: lt@lt.com.pl

Specyfikacje przykładowych urządzeń

Specyfikacja Arena High Performens 2000 Fresnel

Reflektor z soczewką typu fresnel na lampie halogenowej 2000 W wraz ze źródłem światła

- soczewka fresnelowska o średnicy zewnętrznej 250 mm
- ramka na filtry barwne o wymiarach minimum 245 mm / 310 mm
- maksymalny ciężar aparatu do 9 kg.
- żarówka umieszczona w osi reflektora na prowadnicy tzw. sankowej
- zakres kąta świecenia od 9°-56°
- strumień świetlny przy kącie 9° wynoszący 19800 luxów na dystansie 0,6 metra
- możliwość zbalansowania środka ciężkości urządzenia poprzez przesuwającą yokę
- linka zabezpieczająca zintegrowana z urządzeniem
- maksymalne wymiary urządzenia 356mm/ 450 mm/ 465 mm
- odłączenie zasilania żarówki po otwarciu obudowy aparatu za pomocą microswitcha

Specyfikacja Arena High Performens 2000 PC

Reflektor z soczewką typu PC na lampie halogenowej 2000 W wraz ze źródłem światła

- soczewka typu PC o średnicy zewnętrznej 200 mm
 - ramka na filtry barwne o wymiarach minimum 245 mm / 245 mm
 - maksymalny ciężar aparatu do 10,5 kg.
 - żarówka umieszczona w osi reflektora na prowadnicy tzw. sankowej
 - zakres kąta świecenia od 4,5°-60°
 - strumień świetlny przy kącie 4,5° wynoszący 34147 luxów na dystansie 0,31 metra
-
- uchwyt zintegrowany z urządzeniem do podpięcia linki zabezpieczającej
 - maksymalne wymiary urządzenia 365 mm/476 mm/450 mm
 - możliwość zbalansowania środka ciężkości urządzenia poprzez przesuwającą yokę
 - odłączenie zasilania żarówki po otwarciu obudowy aparatu za pomocą microswitcha

Specyfikacja profil 14°-32°

Reflektor profilowy 14°-32° na lampie halogenowej 2000 W wraz ze źródłem światła

- diafragma irysowa
- cztery noże z możliwością obrotu, kształtujące wiązkę światła
- zakres kąta świecenia 14°-32°
- ramka do filtrów barwnych o wymiarach 245 mm/245 mm
- kabel zasilający o dł. 1m.
- maksymalne wymiary urządzenia 960 mm/490 mm/ 365 mm
- maksymalny ciężar aparatu do 19,7 kg.
- strumień świetlny przy kącie 14° wynoszący 31841 luxów na dystansie 0,63 metra
- możliwość zbalansowania środka ciężkości urządzenia poprzez przesuwającą yokę
- odłączenie zasilania żarówki po otwarciu obudowy aparatu za pomocą microswitcha
- zintegrowana konstrukcja aluminiowa

Specyfikacja profil 9°-18°

Reflektor profilowy 9°-18° na lampie halogenowej 2000 W wraz ze źródłem światła

- diafragma irysowa
- cztery noże z możliwością obrotu, kształtujące wiązkę światła
- zakres kąta świecenia 9°-18°
- ramka do filtrów barwnych o wymiarach 245 mm/245 mm
- kabel zasilający o dł. 1m.
- maksymalne wymiary urządzenia 1170 mm/490 mm/ 365 mm
- maksymalny ciężar aparatu do 20,3kg.
- strumień świetlny przy kącie 14° wynoszący 41312 luxów na dystansie 0,63 metra

- możliwość zbalansowania środka ciężkości urządzenia poprzez przesuwającą yokę
- odłączenie zasilania żarówki po otwarciu obudowy aparatu za pomocą microswitcha
- zintegrowana konstrukcja aluminiowa

Specyfikacja Mac 700 Profile

Ruchoma głowica na lampie 700W wyposażona w zasilacz elektroniczny, pracująca w protokole DMX 512 wraz z lampami i uchwytami

- Strumień świetlny wytwarzany przez urządzenie nie mniejszy niż 16000 lm.
- Płynny efekt Zoom w zakresie 14-30° z dokładnością 16 bitów
- Hot restrike – możliwość zapłonu lampy zaraz po jej wyłączeniu „na gorąco”
- Zakres ruchu Pan/Tilt nie mniejszy niż 540/246°
- Dokładność ruchu Pan/Tilt 16 bitów.
- Dimer 0 do 100% z dokładnością 16 bitów.
- System płynnego mieszania kolorów CMY z dokładnością 16 bitów.
- Tarcza kolorów, co najmniej 8 włącznie z filtrami CTO, CTB.
- Efekt Strobo o zmiennej częstotliwości.
- Iris
- Minimum jeden 3-krotny obrotowy pryzmat.
- Co najmniej jedna tarcza stałych wymiennych gobo – minimum 9 wzorów + otwarty
- Minimum jedna tarcza obrotowych i indeksowanych 16 bitowo gobo minimum 6 wzorów + otwarty (wymiana gobo powinna być bardzo prosta, przy użyciu narzędzi podstawowych).
- Dodatkowo urządzenie powinno być wyposażone w wymienną tarczę animacji (z możliwością wymiany tarczy na różne wzory) umożliwiającą uzyskanie „animowanych” efektów typu: fale, woda, płomień, deszcz, śnieg, chmury, z możliwością zmiany kierunku, regulacji prędkości i kąta animacji.
- Urządzenie powinno być wyposażone w system pamięci pozycji (feedback).
- Waga nie przekraczająca 35kg.
- Ilość zajmowanych kanałów DMX nie może przekraczać 31.
- Możliwość zainstalowania i pracy urządzenia w każdej pozycji.
- Dublowane wejście DMX (XLR3 i XLR5).
- Konstrukcja modułowa umożliwiającą wyjęcie wewnętrznych modułów urządzenia bez

- konieczności rozpinania wiązek kablowych co ułatwia ewentualne czyszczenie i serwis urządzenia.
- Kontrola ruchu Tracking i Vector.
- Urządzenie powinno być wyposażone w wyświetlacz alfanumeryczny służący do adresowania urządzenia oraz do funkcji specjalnych.
- Możliwość aktualizacji oprogramowania urządzenia na zasadzie „wgrania” nowego oprogramowania.

Specyfikacja Mac TW1

Ruchoma głowica na halogenowej żarówce 1200W wyposażona w regulator elektroniczny, pracująca w protokole DMX 512 wraz z lampami

- Cicha praca - Szum nie większy niż 40dBA (z odległości 1 m przy włączonej lampie)
- Strumień świetlny wytwarzany przez urządzenie nie mniejszy niż 8900 lm.
- Możliwość uzyskania strumienia świetlnego 13 600 lm
- Wymiana żarówki bez konieczności użycia narzędzi
- Płynny efekt Zoom w zakresie min. 20-41° z dokładnością 16 bitów
- Zakres ruchu Pan/Tilt nie mniejszy niż 540/242°
- Dokładność ruchu Pan/Tilt 16 bitów.
- Dimmer elektroniczny 0 do 100% z dokładnością 16 bitów.
- Dimmer mechaniczny 0 do 100% z dokładnością 16 bitów.
- Możliwość sterowania jasnością żarówki z zewnętrznego regulatora napięcia.
- System płynnego mieszania kolorów CMY z dokładnością 16 bitów.
- Efekt Strobe o zmiennej częstotliwości.
- Urządzenie powinno być wyposażone w system pamięci pozycji (feedback).
- Waga nie przekraczająca 27kg.
- Ilość zajmowanych kanałów DMX nie może przekraczać 20.
- Możliwość zainstalowania i pracy urządzenia w każdej pozycji.
- Dublowane wejście DMX (XLR3 i XLR5).
- Kontrola ruchu Tracking i Vector.
- Urządzenie powinno być wyposażone w wyświetlacz alfanumeryczny służący do adresowania urządzenia oraz do funkcji specjalnych.
- Możliwość aktualizacji oprogramowania urządzenia na zasadzie „wgrania” nowego oprogramowania.
- Możliwość użycia akcesoriów takich jak: soczewki szerokokątne lub wąski kąt, dodatkowa ramka filtrów, skrzydełka, siatka.

Specyfikacja ChromaFlood 200 TriColour

Naświetlacz LED o dużej jasności świecenia

- Naświetlacz LED oparty na 66 diodach; 22x1 W czerwone, 22x3W zielone, 22x3 W niebieskie
- W celu uniknięcia efektu migotania przy niskim poziomieysterowania opraw (np. 5%) diody powinny być zasilane napięciowo a nie impulsowo.
- Kąt świecenia 8°, 25°, 45° stopni, 12x25°, 10x90°
- Możliwość stosowania wymiennych zespołów soczewek o innych kątach
- Możliwość ustawiania pojedynczej soczewki w zespole pod różnym kątem
- Sterowanie DMX bez konieczności stosowania zewnętrznych zasilaczy.
- Wbudowany podświetlany panel sterujący LCD umożliwiający adresowanie urządzenia
- Zaprogramowane efekty.
- Możliwość podzielenia urządzenia na co najmniej dwie niezależne sekcje.
- Klasa ochrony IP 65
- Uchwyt pozwalający na powieszenie oprawy na sztankiecie oraz postawienie na podłodze
- Waga nie większa niż 7,8 kg.
- maksymalne wymiary urządzenia 410 mm/410 mm/ 280 mm