

**Szkoła Muzyczna I i II stopnia im. T. Szeligowskiego
ul. Narutowicza 32A, 20-109 Lublin**

PROJEKT TECHNOLOGICZNY

SYSTEM OŚWIETLENIA SCENY

BIURO PROJEKTOWE:

Sound Design
Ul. Milanowska 9
02-472 Warszawa
tel . +48 603 473 909



Opracował:

inż. Sylwester Wojcieszek

Warszawa, listopad 2016r

Niniejsze opracowanie objęte jest prawem autorskim. Żadna z jego części nie może być kopiowana, powielana, udostępniana w żadnej formie, również elektronicznej, bez wyraźniej pisemnej zgody autorów. Opracowanie to nie może być wykorzystane, do realizacji obiektów innych niż Szkoła Muzyczna I i II stopnia im. Tadeusza Szeligowskiego w Lublinie bez pisemnej zgody właścicieli praw autorskich. Zgoda taka może być wydana w następstwie odpowiedniej umowy handlowej. Do czasu uregulowania pełnego wynagrodzenia autorom są oni jedynymi właścicielami wszelkich praw autorskich oraz praw do wykorzystania niniejszej dokumentacji.

listopad 2016

SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
3. OPIS FUNKCJONALNY SYSTEMU OŚWIETLENIA SCENICZNEGO	4
3.1. OPIS TECHNICZNY.....	4
3.1.1. Nastawnia.....	4
3.1.2. Regulatory i rozdzielnie.....	4
3.1.3. Park oświetleniowy	5
3.1.4. Sterowanie	5
3.1.5. Instalacje.....	6
3.1.6. Dodatkowa ochrona od porażeń prądem elektrycznym.....	6
3.1.7. Obliczenia	7
4. WYTYCZNE DLA BRANŻ	8
4.1. Wytyczne dla branży elektrycznej.....	8
5. SPECYFIKACJA TECHNICZNA URZĄDZEŃ	9

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt technologiczny na potrzeby Szkoły Muzycznej I i II stopnia im. Tadeusza Szeligowskiego w Lublinie w zakresie:

- ☐ systemu oświetlenia scenicznego.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Jako materiał wyjściowy do opracowania koncepcji służyły:

- ☐ podkłady architektoniczne przekazane przez Inwestora,
- ☐ spotkania z przedstawicielami Szkoły Muzycznej w trakcie, których omawiano warianty rozwiązań zastosowań urządzeń technologicznych.

3. OPIS FUNKcjONALNY SYSTEMU OŚWIETLENIA SCENICZNEGO

3.1. OPIS TECHNICZNY

Dla oświetlenia technologicznego sceny i widowni zaprojektowano:

- ☐ 48 obwodów regulowanych oświetlenia technologicznego dla aparatów z halogenowym źródłem światła,
- ☐ 17 obwodów nieregulowanych dla aparatów inteligentnych oraz aparatów ze źródłem światła LED sterowanych sygnałem DMX,
- ☐ 3 obwody oświetlenia roboczego,
- ☐ 4 obwody regulowane oświetlenia widowni, zgodnie z wymogami projektu instalacji elektrycznych ogólnych. (Instalacja i dobór opraw dla tych obwodów poza zakresem opracowania).

3.1.1. Nastawnia

Nastawnię oświetlenia technologicznego umieszczono w reżyserce oświetlenia. Zaprojektowano nowoczesną nastawnie komputerową, które umożliwią zarówno sterowanie tradycyjnych aparatów oświetlenia technologicznego stanowiących podstawowe wyposażenie sceny, jak również sterowanie aparatów inteligentnych. Oprócz nastawni operator ma dostęp do dotykowego pulpitu pomocniczego POR/N/W z przyciskami do sterowania obwodów oświetlenia nieregulowanego, roboczego oraz widowni.

Zakłada się, że zastosowane nastawnie spełniać będzie następujące minimalne wymagania zebrane w tabeli Specyfikacja Urządzeń na końcu niniejszego opisu.

3.1.2. Regulatory i rozdzielnie.

Scena wyposażona będzie w regulatory cyfrowe o mocy 3,0kVA.

Pole Zasilające rozdzielnic BZ zawierać musi zabezpieczenia wszystkich linii zasilających poszczególne szafki z regulatorami. Rozdzielnica BZ zawiera również styczniki obwodów nieregulowanych i zasili obwody nieregulowane i robocze instalacji oświetlenia

technologicznego sceny. Wszystkie szafy regulatorów, pole obwodów nieregulowanych będą zabezpieczone wraz z zasilającymi je kablami rozłącznikami bezpiecznikowymi zamontowanymi w BZ. W obwodach zasilających szafy regulatorów sceny będą zamontowane styczniki. Wspólne sterowanie tych styczników będzie realizowane z reżyserki oświetlenia, przez operatora z kasyety POR/N/W.

3.1.3. Park oświetleniowy

Aparaty oświetlenia technologicznego będą zamontowane:

- ☐ na konstrukcjach na ścianach i suficie widowni,
- ☐ na konstrukcjach na ścianach i suficie sceny,
- ☐ w podłodze sceny na statywach (sprzęt przenośny – oświetlacze, rekwizyty świecące itp.) przyłączone do gniazd w kasetach podłogowych.

Do oświetlenia podstawowego sceny zaprojektowane zostały nowoczesne, wydajne aparaty oświetleniowe z optyką PC o tradycyjnych halogenowych źródłach światła, reflektory typu PAR, oraz aparaty profilowe o zmiennej ogniskowej dostosowanej do sposobu wykorzystania reflektora.

Do realizacji różnorodnych efektów świetlnych projektuje się zamontowanie na scenie i widowni nowoczesnych aparatów efektowych - ruchomych głów i ruchomych i nieruchomych naświetlaczy LED. Aparaty te będą rozmieszczone tak, aby możliwe było tworzenie efektów świetlnych z ich synchronicznym działaniem. Ruchome głowy i naświetlacze LED z możliwością sterowania w osiach Pan i Tilt będą sterowane systemem DMX.

3.1.4. Sterowanie

Zasadniczym sygnałem sterowniczym wybranym do sterowania oświetleniem technologicznym będzie sygnał DMX512. Sieć DMX w Sali będzie rozprowadzona zgodnie ze schematem sterowania.

Linie DMX zostaną rozprowadzone ze stanowiska operatora oświetlenia do szafy RACK w tyrystorowni zawierającej splityry rozdzielające sygnał DMX do stanowisk oświetleniowych rozmieszczonych na:

- ☐ na konstrukcjach na ścianach i suficie widowni,
- ☐ na konstrukcjach na ścianach i suficie sceny,
- ☐ na podłodze sceny w kasetach podłogowych.

W miejscach tych rozmieszczone będą gniazda XLR dla sygnału DMX.

Sterowanie obwodami oświetlenia roboczego odbywać się będzie z tablicy POR/N/W ze stanowiska operatora oświetlenia, a także z tablicy sterowniczej KOR/N/W przy stanowisku inspicjenta. Tablica KOR/N/W zlokalizowana na scenie zawierać będzie przyciski sterowania styczników oświetlenia roboczego oraz płynnego regulowania widowni. Pulpit POR/N/W na stanowisku pracy oświetleniowca umożliwi zdalne blokowanie tablicy KOR/N/W i kaset lokalnego sterowania obwodów widowni KW1 i KW-2, tak aby w czasie spektaklu operator oświetlenia mógł przejąć całkowitą kontrolę nad oświetleniem technologicznym.

3.1.5. Instalacje

Instalacje zasilające będą wykonane przewodami kabelkowymi YDY rozprowadzanymi w obrębie sceny w korytkach kablowych blaszanych z przykryciem, w pozostałych pomieszczeniach w rurach PCV pod tynkiem. Wszystkie instalacje zostaną wykonane zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami. Zasilanie rozdzielni ROT zostanie wykonane zgodnie z wymogami projektu instalacji elektrycznych ogólnych przez wykonawcę tych instalacji i jest poza zakresem niniejszego opracowania.

3.1.6. Dodatkowa ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Jako ochronę od porażeń prądem przez dotyk pośredni zastosowany zostanie szybkie wyłączenie w systemie TNS. W celu poprawy warunków działania ochrony dodatkowej przez szybkie wyłączenie zwarcie należy zastosować system połączeń wyrównawczych. System ten

powinien połączyć metalowe elementy konstrukcji, urządzeń i instalacji w obrębie sceny i widowni.

3.1.7. Obliczenia

Bilans mocy

Moc obliczono na podstawie mocy znamionowej dobranych aparatów oświetlenia oraz przewidywanych obciążeń przyłączanych przez zespoły przyjezdne w trakcie indywidualnych imprez

Dla kabla zasilającego oświetlenie regulowane, nieregulowane i robocze

P_i moc zainstalowana = 81kW

$k_j = 0,8$

P_s moc szczytowa = 64,8kW

4. WYTYCZNE DLA BRANŻ

4.1. Wytyczne dla branży elektrycznej

Oświetlenie technologiczne:

- ☐ Uwzględniając oświetlenie widowni, moc zainstalowana $P_i = 81\text{kW}$, po uwzględnieniu współczynnika jednoczesności $k_i = 0,8$ moc szczytowa $P_s = 64,8\text{kW}$.
- ☐ W projekcie instalacji elektrycznych ogólnych należy przewidzieć WLZ z rozdzielni głównej budynku do rozdzielnicy BZ dobrany do podanej mocy szczytowej P_s .
- ☐ Lokalizacja rozdzielnicy BZ wg wskazań architekta. (Możliwie blisko sceny i widowni.)
- ☐ Dobór opraw na widowni i instalacja od opraw do rozdzielnicy BZ jest poza zakresem technologii sceny.
- ☐ Oprawy widowni muszą być tak dobrane, aby istniała możliwość ich łagodnego przyciemniania w zakresie od 0 do 100%, bez migotania i nierównomiernego zapłonu dla poszczególnych opraw w zakresie 0-10%. Sterowanie oświetleniem ogólnym musi odbywać się ze stanowiska reżysera oświetlenia i być w pełni przez niego kontrolowane.
- ☐ W rozdzielnicy BZ przewidziano obwody i elementy regulacji halogenowego oświetlenia widowni.
- ☐ Przewidywane zyski ciepła od oświetlenia technologicznego sceny i widowni to 20kW .
- ☐ Przewidywane zyski ciepła od rozdzielni ROT $P_c = 1\text{kW}$.
- ☐ Ze względu na możliwość generowania zakłóceń główny kabel zasilający rozdzielnie ROT nie może przebiegać bezpośrednio pod sceną. Kabel zasilający jest po za zakresem technologii sceny.

5. SPECYFIKACJA TECHNICZNA URZĄDZEŃ

Lp.	Specyfikacja	Ilość	Jedn.
1	Pulpit sterowniczy <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Komputerowy pulpit nastawczo - sterowniczy <input type="checkbox"/> posiadający programową możliwość pracy równoczesnej w 4 środowiskach DMX, łącznie 2 048 kanałów DMX. <input type="checkbox"/> Możliwość zapamiętania ni mniej niż 5000 CUE, 3000 palet i 5000 grup. <input type="checkbox"/> Ilość show - nieograniczona. <input type="checkbox"/> Nastawnia przystosowana do obsługi media serwerów. Posiadająca wbudowane nie mniej niż 8 enkoderów, 12 faderów, 36 przycisków playback, 4 porty sieciowe, 5 portów USB, 4 wyjścia DMX, 1 wyjście dla monitora – może być dotykowy, wyposażona w 1 lampkę LED dwukolorową do podświetlania konsoli <input type="checkbox"/> Wbudowany switch ethernet (ArtNet, Pathport, ACN) <input type="checkbox"/> Możliwość opisu każdego playbacku indywidualnie. <input type="checkbox"/> Wbudowany ciekłokrystaliczny , kolorowy monitor dotykowy. <input type="checkbox"/> Wbudowany serwer internetowy. Z możliwością dołączania zewnętrznych dodatkowych pól manualnych playback. <input type="checkbox"/> Wejście Audio <input type="checkbox"/> Wej./wyj/ MIDI <input type="checkbox"/> Złącze zdalnego sterowania. 	1	kpl.
2	UPS dla konsoli sterowania oświetleniem <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Kompatybilny z konsolą sterowania oświetleniem 	1	szt.
3	Rozdzielacz sygnału DMX - splitter <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Dystrybutor - wzmacniacz sygnału DMX <input type="checkbox"/> Wyposażony w co najmniej 1 wejście i 7 wyjść, izolowanych optycznie sygnału DMX. <input type="checkbox"/> Wszystkie złącza DMX powinny znajdować się na panelu przednim <input type="checkbox"/> Przystosowany do montażu w systemie rack 19" <input type="checkbox"/> wyposażony w gniazda XLR 5 pin. 	3	szt.
4	Zespół regulatorów oświetlenia scenicznego – dimmer <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Zespół regulatorów napięcia - dimmer, wyposażony w 24 kanały o obciążalności minimalnej 3 kW na kanał. <input type="checkbox"/> Wyposażony w zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe 13A na kanał <input type="checkbox"/> Wyprowadzenie zasilania od góry urządzenia. <input type="checkbox"/> Urządzenie pracujące w systemie DMX 512, złącza sygnałowe wejście / wyjście. <input type="checkbox"/> Konfiguracja parametrów za pomocą czytelnego wyświetlacza i przycisków na płycie czołowej obudowy <input type="checkbox"/> Wbudowane programy sterowania (efekty) oraz funkcja testowania sprawności regulatora (dla każdego kanału osobno). <input type="checkbox"/> Sygnalizacja obecności/ braku sygnału DMX. <input type="checkbox"/> Sygnalizacja braku zasilania dla każdej fazy osobno (diody LED) <input type="checkbox"/> Sygnalizacja sterownia kanałem (diody LED). <input type="checkbox"/> Poziom filtracji zakłóceń na poziomie min. 100µs. <input type="checkbox"/> Wentylator o niskim poziomie hałasu, regulowana prędkości w zależności od temperatury wewnętrznej wraz z zabezpieczeniem przed przegrzaniem. <input type="checkbox"/> Montaż naścienny. <input type="checkbox"/> Waga nie większa niż 25 kg. 	2	szt.

5	Zespół regulatorów widowni – dimmer <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Zespół regulatorów napięcia - dimmer, wyposażony w 6 kanałów o obciążalności minimalnej 3 kW na kanał. <input type="checkbox"/> Wyposażony w zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe 13A na kanał, wyprowadzenie zasilania gniazda typu Schuko oddzielne na każdy kanał (opcjonalnie zaciski śrubowe). <input type="checkbox"/> Urządzenie pracuje w systemie DMX 512 <input type="checkbox"/> Złącza sygnałowe wejście / wyjście min. XLR 5pin dostępne na płycie czołowej obudowy (lub opcjonalnie z tyłu). <input type="checkbox"/> Konfiguracja parametrów za pomocą przycisków i wyświetlacza. <input type="checkbox"/> Wbudowane programy sterowania (efekty) oraz funkcja testowania sprawności regulatora (dla każdego kanału osobno). <input type="checkbox"/> Sygnalizacja obecności/ braku sygnału DMX. <input type="checkbox"/> Sygnalizacja braku zasilania dla każdej fazy osobno (diody LED), sygnalizacja sterownia kanałem (diody LED). <input type="checkbox"/> Poziom filtracji zakłóceń na poziomie min. 100µs. <input type="checkbox"/> Cichy wentylator o niskim poziomie hałasu, dwie prędkości w zależności od temperatury wewnętrznej wraz z zabezpieczeniem przed przegrzaniem. <input type="checkbox"/> Montaż do rack 19" wysokość nie większa niż 2U. <input type="checkbox"/> Waga nie większa niż 15 kg. 	1	szt.
6	Szafa typu rack 19" <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Wyposażona w listwę zasilającą, organizery kabli i zaślepki (komplet). <input type="checkbox"/> Wysokość co najmniej 6U 	1	kpl.
7.	System sterowania obwodami nieregulowanymi oraz oświetleniem widowni <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pulpit sterowania obwodów nieregulowanych POR/N/W z wyświetlaczem dotykowym przynajmniej 10", do sterowania obwodów nieregulowanych, wyświetlający aktualny stan obwodów. Komunikujący się z modułami styczników w rozdzielni BZ poprzez ethernet. Umożliwiający na czas spektaklu zablokowanie z kabiny oświetlenia pulpitu KOR/N/W znajdującego się na scenie oraz pulpitów KW przy wejściach. <input type="checkbox"/> Pulpit ścienny KOR/N/W znajdujący się na scenie z wyświetlaczem LCD z opisami w języku polskim i przyciskami pozwalającymi sterować grupami obw. nieregulowanych. Dodatkowo pulpit pozwalający na płynne sterowanie oświetleniem widowni w zakresie 0-100% poprzez sygnał DMX, oraz umożliwiający sterowanie oświetleniem widowni z nastawni oświetlenia technologicznego. <input type="checkbox"/> Pulpity KW z przyciskami pozwalającymi płynne sterowanie oświetleniem widowni w zakresie 0-100% poprzez sygnał DMX, oraz umożliwiający sterowanie oświetleniem widowni z nastawni oświetlenia technologicznego. <input type="checkbox"/> Posiadający odpowiednie styczniki (24szt.) zabudowane w szafie BZ. Nie zawiera regulatorów napięcia oraz opraw oświetlenia widowni. 	1	kpl.
8	Blok Zasilający BZ <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Blok zasilający (rozdzielnia ROT) 	1	kpl.
9	Przyłącze podłogowe PP1-PP4 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Przyłącze podłogowe 	4	kpl.

	<input type="checkbox"/> Wyposażone w nie mniej niż		
10	Przyłącze ściennie KP-POR/N/W <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Przyłącze ściennie <input type="checkbox"/> Malowane proszkowo w kolorze czarnym <input type="checkbox"/> Wyposażone w nie mniej niż 2 złącza RJ-45 w obudowie Ethercon, 2 XLRM5pin (DMX), 4 gniazda zasilające 230V 	1	kpl.
11	Reflektor sceniczny <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Reflektor typu PAR <input type="checkbox"/> Wyposażony w komplecie soczewek wymiennych <input type="checkbox"/> Obudowa w kolorze czarnym. <input type="checkbox"/> Komplet z żarówką o mocy co najmniej 570W o żywotności co najmniej 400h, <input type="checkbox"/> ramka na filtr, <input type="checkbox"/> Linka zabezpieczająca, <input type="checkbox"/> Wyposażony w hak do zawieszania na rurze Ø 50mm. <input type="checkbox"/> Wtyczka uniwersalna typu schuko. 	8	kpl.
12	Reflektor typu PC <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Reflektor PC zbudowany na bazie profili aluminiowych z optyką 10° - 64°. <input type="checkbox"/> Soczewka końcowa o średnicy Ø 150 mm, zabezpieczona dodatkową siatką. <input type="checkbox"/> Wyposażona w wysokiej jakości odbłyśnik z polerowanego aluminium i specjalny system chłodzenia zabezpieczający przed niekontrolowanym wyciekaniem światła. <input type="checkbox"/> Regulacja zoom przy pomocy śruby ślimakowej i wózka gniazda żarówki opartego na podwójnej prowadnicy. <input type="checkbox"/> Wymiary maksymalne: 380x230x230 mm. <input type="checkbox"/> Komplet z żarówką 1000W o temperaturze barwowej 3000°K <input type="checkbox"/> Obrotowe skrzydełka czterolistne, <input type="checkbox"/> Ramka na filtr <input type="checkbox"/> linka zabezpieczająca, z hakiem do zawieszania na rurze Ø 50mm. <input type="checkbox"/> Wyposażony w uniwersalną wtyczkę schuko. 	16	kpl.
13	Reflektor profilowy typ1 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Reflektor profilowy zbudowany z odlewów aluminiowych o bardzo dobrych właściwościach odprowadzania ciepła z regulowaną optyką w zakresie co najmniej 15°-30°. <input type="checkbox"/> Komplet z żarówką o mocy nie mniejszej niż 750W o temperaturze barwowej 3200°K, <input type="checkbox"/> Cztery przesłony kadrujące, <input type="checkbox"/> Ramka na filtr <input type="checkbox"/> Przesłona iris <input type="checkbox"/> Uchwyt gobo <input type="checkbox"/> Linka zabezpieczająca <input type="checkbox"/> Hak do zawieszania na rurze Ø 50mm. <input type="checkbox"/> Wtyczka uniwersalna typu schuko. <input type="checkbox"/> Możliwość zastosowania lampy 375W, 575W lub 750W. <input type="checkbox"/> Zwiększona efektywność świetlna minimum o 40% <input type="checkbox"/> Wielowarstwowy, dichroiczny reflektor usuwający minimum 90% ciepła (IR) z wiązki światła. <input type="checkbox"/> Możliwość wymiany tub optycznych. <input type="checkbox"/> Trzywymiarowy system ramek ograniczających wyświetlany obraz. <input type="checkbox"/> Możliwość obracania tuby +/-25° wraz z ramkami i gobo. 	4	kpl.

	<input type="checkbox"/> Bez narzędziowa adjustacja lampy. <input type="checkbox"/> Izolowany tylni uchwyt.		
14	Reflektor profilowy typ2 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Reflektor profilowy zbudowany z odlewów aluminiowych o bardzo dobrych właściwościach odprowadzania ciepła z regulowaną optyką w zakresie co najmniej 25°-50°. <input type="checkbox"/> Komplet z żarówką o mocy co najmniej 570W o temperaturze barwowej 3200°K, <input type="checkbox"/> Cztery przesłony kadrujące <input type="checkbox"/> Ramka na filtr <input type="checkbox"/> Przesłona iris <input type="checkbox"/> Uchwytem gobo <input type="checkbox"/> Linka zabezpieczająca <input type="checkbox"/> Hak do zawieszania na rurze Ø 50mm. <input type="checkbox"/> Wtyczka uniwersalna typu schuko <input type="checkbox"/> Możliwość zastosowania lampy 375W lub 575W. <input type="checkbox"/> Możliwość wymiany tub optycznych. <input type="checkbox"/> Trzywymiarowy system ramek ograniczających wyświetlany obraz. <input type="checkbox"/> Możliwość obracania tuby +/-25° wraz z ramkami i gobo. <input type="checkbox"/> Bez narzędziowa adjustacja lampy. <input type="checkbox"/> Izolowany tylni uchwyt. 	6	kpl.
15	Reflektor profilowy typ3 <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Reflektor profilowy zbudowany z odlewów aluminiowych o bardzo dobrych właściwościach odprowadzania ciepła z regulowaną optyką w zakresie co najmniej 25°-50°. <input type="checkbox"/> Komplet z żarówką o mocy co najmniej 750W o temperaturze barwowej 3200°K <input type="checkbox"/> Cztery przesłony kadrujące <input type="checkbox"/> Ramka na filtr <input type="checkbox"/> Przesłona iris <input type="checkbox"/> Uchwytem gobo <input type="checkbox"/> Linka zabezpieczająca <input type="checkbox"/> Hak do zawieszania na rurze Ø 50mm. <input type="checkbox"/> Wtyczka uniwersalna typu schuko <input type="checkbox"/> Możliwość zastosowania lampy 375W, 575W lub 750W. <input type="checkbox"/> Zwiększona efektywność świetlna o minimum 40% <input type="checkbox"/> Wielowarstwowy, dichroiczny reflektor usuwający minimum 90% ciepła (IR) z wiązki światła <input type="checkbox"/> Możliwość wymiany tub optycznych. <input type="checkbox"/> Trzywymiarowy system ramek ograniczających wyświetlany obraz <input type="checkbox"/> Możliwość obracania tuby +/-25° wraz z ramkami i gobo. <input type="checkbox"/> Bez narzędziowa adjustacja lampy <input type="checkbox"/> Izolowany tylni uchwyt. 	2	kpl.
16	Ruchoma głowa typu WASH <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Oprawa oświetleniowa typu ruchoma głowa wykonana w technologii LED RGBW, <input type="checkbox"/> Wyposażona w co najmniej 12 diod o mocy nie mniejszej niż 10W <input type="checkbox"/> Jasność na poziomie co najmniej 2 000 lumenów <input type="checkbox"/> Żywotności min. 50 000 h (przy wydajność pow. 70%) <input type="checkbox"/> Wyposażona w zdalnie sterowany zoom o min. zakresie 10°- 60°. <input type="checkbox"/> System mieszania barw RGBW z płynną regulacją temperatury barwowej 	6	kpl.

	<p>w zakresie min 10 000K-2500K.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Urządzenie pozbawione efektu migotania <input type="checkbox"/> Elektroniczny płynny dimmer w zakresie 0-100%, <input type="checkbox"/> Co najmniej 4 krzywe ściemniania, <input type="checkbox"/> Wbudowane 32 makra kolorów oraz wirtualna tarcza kolorów. <input type="checkbox"/> Możliwość obrotu w osi PAN w zakresie nie mniejszym niż 540° i TILT w zakresie nie mniejszym niż 270° <input type="checkbox"/> Wyposażona w złącza typu POWERCON wejście / wyjście <input type="checkbox"/> Maksymalny pobór mocy nie większy niż 160 W. <input type="checkbox"/> Regulowana praca wentylatorów w zależności od warunków (temperatury) automatyczna i manualna. <input type="checkbox"/> Obsługa za pomocą maksymalnie 14 kanałów DMX złącza XLR 3 i 5 pin, praca automatyczna (w tym sterowanie za pomocą dźwięku) <input type="checkbox"/> Co najmniej 20 wbudowanych scen oraz 4 zaprogramowane show dostępne i programowane z wbudowanego panelu LCD. <input type="checkbox"/> Wymiary nie większe niż 290x190x360 mm. <input type="checkbox"/> Waga nie większa niż 7,5. kg. <input type="checkbox"/> W komplecie uchwyty typu OMEGA z hakami do zawieszania na rurze Ø 50mm <input type="checkbox"/> Linka zabezpieczająca <input type="checkbox"/> Wtyczka uniwersalna typu schuko. 		
17	<p>Ruchoma głowa typu Profil</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Oprawa oświetleniowa typu ruchoma głowa wyposażona w moduł LED o mocy co najmniej 180W <input type="checkbox"/> Strumień świetlny na poziomie min. 7100 lm i żywotności 20 000h (przy wydajność pow. 70%), <input type="checkbox"/> Stały kąt świecenia 16° <input type="checkbox"/> Zmotoryzowana przesłona iris <input type="checkbox"/> Zmotoryzowany focus <input type="checkbox"/> Elektroniczny dimmer w zakresie 0-100% <input type="checkbox"/> Elektroniczny shutter (efekt stroboskopu, efekt pulsu, blackout) <input type="checkbox"/> Dwie tarcze koloru, tarcza gobo wymiennych 7 + otwarte, tarcza gobo stałych 8+otwarte <input type="checkbox"/> Efekty gobo (obrotowe, indeksowane potrząsanie - gobo shake) <input type="checkbox"/> obrotowy 3-krotny pryzmat <input type="checkbox"/> Efekt frost, efekt tęczy <input type="checkbox"/> Urządzenie powinno posiadać możliwość obrotu w osi PAN w zakresie co najmniej 540° i TILT w zakresie co najmniej 270° <input type="checkbox"/> Wyposażony w złącza typu POWERCON wejście / wyjście <input type="checkbox"/> Maksymalny pobór mocy nie większy niż 300W. <input type="checkbox"/> Regulowana praca wentylatorów w zależności od warunków (temperatury) automatyczna i manualna. <input type="checkbox"/> Obsługa za pomocą maksymalnie 17 kanałów DMX złącza XLR 3 i 5 pin, praca automatyczna (w tym sterowanie za pomocą dźwięku), <input type="checkbox"/> Co najmniej 20 wbudowanych scen oraz 4 zaprogramowane show dostępne i programowane z wbudowanego panelu LCD. <input type="checkbox"/> Wymiary nie większe niż 420x330x590mm. <input type="checkbox"/> Waga nie większa niż 20 kg. <input type="checkbox"/> Uchwyty ułatwiające przenoszenie urządzenia. <input type="checkbox"/> W komplecie uchwyty typu OMEGA z hakami do zawieszania na rurze Ø 50mm <input type="checkbox"/> Linka zabezpieczająca <input type="checkbox"/> Wtyczka uniwersalna typu schuko. 	2	kpl.

18	Naświetlacz LED <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Naświetlacz LED w formie belki o długości nie większej niż 900 mm. <input type="checkbox"/> Wyposażony w co najmniej 8 modułów LED w technologii COB TRI (RBG) o mocy minimalnej nie mniejszej niż 30W każdy. <input type="checkbox"/> Żywotność pojedynczej diody min 50.000 godzin <input type="checkbox"/> Możliwość niezależnej kontroli każdego LED, za pośrednictwem sygnału DMX. <input type="checkbox"/> Urządzenie powinno pracować także bez konieczności podłączania do sterowników zewnętrznych, dzięki wbudowanym programom automatycznym lub reagując na dźwięk. <input type="checkbox"/> Wbudowany zasilacz i uchwyt umożliwiający jej podwieszenie oraz stawianie. <input type="checkbox"/> Waga nie większa niż 6,5 kg. <input type="checkbox"/> Komplet z hakami do zawieszania na rurze Ø 50mm. <input type="checkbox"/> Linka zabezpieczająca <input type="checkbox"/> Wtyczka uniwersalna typu schuko. 	4	kpl.
19	Uchwyt łamany, Obrotowy uchwyt łamany do montażu reflektorów na rurach pionowych	12	Szt.
20	Sztankiety stałe oświetleniowe S1, S2 i S3 Sztankiet stały - kratownica o dł. 7mb (wg. projektu konstrukcja sztankiet S1, S2, S3)	3	kpl.
21	Sztankiet stały dekoracyjny S4 Sztankietów stały - rura stalowa fi 50mm Sztankiet stały - kratownica o dł. 7mb (wg. projektu konstrukcja sztankiet S4)	1	kpl.
22	Instalacja na sztankiecie S1, S2, S3, S4 Instalacja na trawersie (specjalne koryto wraz kompletem gniazd zasilania i sterowania) oraz kasetą przejścia przewodów z sufitu na trawers	4	kpl.
23	Wieże oświetleniowe R i R1 Dostawa i montaż wieży oświetleniowej R i R1 wykonanie rura stalowa fi 50 mm (wg. projektu konstrukcja sztankiet R i R1)	6	kpl.
24	Sztankiet stały nagłośnienia S5 Dostawa i montaż elementów podwieszenia zestawów głośnikowych- rura stalowa fi 50mm (wg. projektu konstrukcja sztankiet S5)	2	kpl.

