



EGZ 2

Temat opracowania: **Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót-  
nagłośnienie i multimedia, oświetlenie sceniczne-  
wyposażenie stałe**

Nazwa obiektu : Budynek Centrum Kulturalno Edukacyjnego

Adres obiektu : Warszawa ul. Jana Nowaka Jeziorańskiego dz. nr 8/11  
obręb 3-05-21

Inwestor : Miasto Stołeczne Warszawa, Dzielnica Praga-Południe  
ul. Grochowska 274, 03-841 Warszawa

Jednostka projektowa : Biuro 87a s.c.,  
Małgorzata Adamowicz-Nowacka, Marek Nowacki  
45-231 Opole, ul. Oleska 87a, 609 34 10 37

Kody CPV : CPV 32342400-6 SPRZĘT NAGŁAŚNIAJĄCY;  
CPV 33452000-3 PROJEKTORY

Sporządził : Marek Nowacki

Opole lipiec 2018

## 1. Część ogólna

### 1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wszelkie roboty związane z instalacją i uruchomieniem systemu nagłośnienia oraz instalacji oświetlenia scenicznego i efektowego.

### 1.2 Zakres robót objętych STWIOR

- Układanie linii głośnikowych i sygnałowych
- Montaż głośników
- Montaż aparatury wzmacniającej
- podłączenie, uruchomienie i zestrojenie wszystkich urządzeń
- wykonanie pomiarów, sprawdzenie współpracy z elementami wyposażenia technologicznego,

### 1.3 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie przyjętego harmonogramu (terminu) robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i prawidłowość wykonywanych robót. Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty ich rozpoczęcia do daty odbioru końcowego.

### 1.4 Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów i norm dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie. Ze względu na brak w trakcie realizacji robót zaliczanych w obowiązującym Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003 r (Dz.U. nr 120 z 2003 roku, poz.1126) do niebezpiecznych, Wykonawca nie jest zobowiązany przed rozpoczęciem realizacji robót sporządzać „Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” zgodnie z wymogiem art. 2121 Ustawy Prawo Budowlane.

### 1.5 Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, norm, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając stosowne dokumenty.

### 1.6 Nazwy i kody robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień.

CPV 45314200-3 Instalowanie infrastruktury kablowej

CPV 45311100-1 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych  
CPV 32342400-6 Sprzęt nagłaśniający  
CPV 33452000-3 Projektory

## 2 Materiały.

Materiały i wyroby muszą być zgodne z Polskim Normami.

Wszystkie urządzenia instalacji nagłośnienia muszą dokładnie odpowiadać typowi podanemu w zestawieniu. Zmiana typu urządzenia wymaga zgody projektanta.

Zestawienie koniecznych do wbudowania materiałów i urządzeń wraz z ich szczegółową charakterystyką zawarto w rozdziale 11 pn. Szczegółowa Specyfikacja Techniczna.

### 2.1 Źródła uzyskiwania materiałów i urządzeń.

Wykonawca jest zobowiązany do pozyskania materiałów zgodnie ze Specyfikacją Techniczną, oraz ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

### 2.2 Kontrola materiałów i urządzeń.

Zamawiający może okresowo kontrolować dostarczane na budowę materiały i urządzenia, żeby sprawdzić czy są one zgodne z wymaganiami Specyfikacji Technicznej.

### 2.3 Atesty materiałów i urządzeń.

W przypadku materiałów, dla których wymagane są atesty, każda partia dostarczona na budowę musi posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Zamawiający dopuszcza do użycia tylko materiały posiadające atest producenta stwierdzający pełną zgodność tych materiałów z warunkami podanymi w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

### 2.4 Materiały nieodpowiadające wymaganiom umowy.

Materiały niezgodne ze Szczegółową Specyfikacją Techniczną muszą być niezwłocznie usunięte przez Wykonawcę z placu budowy. Każdy rodzaj robót wykonywanych z użyciem materiałów, które nie spełniają wymagań, będzie wykonany na własne ryzyko Wykonawcy.

### 2.5 Stosowanie materiałów zamiennych (równoważnych).

Jeśli Wykonawca zamierza użyć w jakimś szczególnym przypadku materiałów lub urządzeń zamiennych (równoważnych), innych niż przewidzianych w projekcie wykonawczym lub Specyfikacji Technicznej, lecz o właściwościach nie gorszych od zaprojektowanych, poinformuje o takim zamiarze Zamawiającego przed ich użyciem, w celu uzyskania zgody oraz przedstawi stosowne atesty i certyfikaty potwierdzające ich zgodność z branżowymi przepisami szczegółowymi.

## 3. Wykonanie robót

– Line głośnikowe, sygnałowe i elektryczne systemu nagłośnienia układać w oddzielnych korytach przeznaczonych dla instalacji teletechnicznych.

– W obszarach gdzie należy ułożyć kable a podstawowe koryta instalacji teletechnicznej nie są przewidziane zamontować korytka kablowe metalowe lub układać w rurce metalowej lub plastikowej.

– Kable prowadzone po ścianie układać w korycie lub rurce metalowej lub plastikowej.

– W korytkach kable mogą leżeć swobodnie, odległość mocowania kabla w uchwytach

nie powinny przekraczać 100 cm

- W punktach montażu głośników zostawić pętlę z kabla o średnicy ok. 50cm.
- Montaż aparatury wzmacniającej przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta i DTR
- Uruchomienie systemu powinna przeprowadzić firma posiadająca autoryzację Producenta/Dystrybutora

#### 4. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości obejmuje:

- Montaż systemu kablowego – zgodność z dokumentacją, ciągłość linii.
- Montaż głośników i zespołów głośnikowych – zgodność z dokumentacją, zgodność faz głośników.
- Montaż aparatury – zgodność z dokumentacją
- Montaż oświetlenia zgodnie z zestawieniem

##### 4.1 Badania prowadzone przez inspektora nadzoru.

Inspektor nadzoru może w dowolnym czasie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej.

#### 5. Odbiór robót

5.1 Odbiór urządzeń przed ich wbudowaniem poprzedzony zostanie dokonaniem następujących czynności:

- Sprawdzenia, czy urządzenia dostarczone są zgodne z dokumentacją
- Sprawdzenie czy urządzenia są: kompletne, fabrycznie nowe, nie posiadają uszkodzeń transportowych oraz są sprawne technicznie
- właściwego podłączenia przewodów do gniazd
- załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem

##### 5.2 Odbiór urządzeń po ich zmontowaniu:

Dokumenty dostarczone przez Wykonawcę przy odbiorze:

1. dokumentacja powykonawcza

2. instrukcje obsługi

Instrukcja powinna zawierać:

- funkcjonalne działanie systemu

3. Raport z pomiarów:

- pomiar zgodności faz głośników
- poziom ciśnienia dźwięku

#### 6 Przepisy związane z wykonaniem robót

- BN-76/8984-10 “Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania.”
- BN-88/8984-19 “Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ogólne wymagania.”
- PN-76/E-05125 “Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.” (wraz z projektem zmian).
- PN/E - 05009 “Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych.
- Instrukcje eksploatacji urządzeń opracowane przez producentów.

## 7. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA- MULTIMEDIA

### 7.1. Mikrofon dynamiczny (SM58 lub równoważny)

- Typ przetwornika: dynamiczny
- Wykres kierunkowości: kardiodalna
- Pasma przenoszenia: 50 Hz -15 kHz
- Czułość (1 kHz): min. -54,5 dBV/Pa / 1,88 mV/Pa
- Waga nie większa niż 298 g
- W zestawie uchwyt oraz etui

### 7.2. Mikrofon dynamiczny (SM57 lub równoważny)

- Typ przetwornika: dynamiczny
- Wykres kierunkowości: kardiodalna
- Pasma przenoszenia: 40 Hz -15 kHz
- Czułość (1 kHz): min. -54,5 dBV/Pa / 1,88 mV/Pa
- Waga nie większa niż 284 g
- w zestawie uchwyt oraz etui

### 7.3. Mikrofon dynamiczny (beta 52 lub równoważny)

- Typ przetwornika : dynamiczny
- Pasma przenoszenia: 20 Hz -10 kHz
- Czułość (1 kHz): min. -64 dBV/Pa / 0,6 mV/Pa
- Waga nie większa niż: 605 g

### 7.4. Mikrofon pojemnościowy (SM 81 lub równoważny)

- Charakterystyka kardiodalna
- Impedancja wyjściowa: min. 150 Ohm (85 Ohm rzeczywista)
- Czułość (przy 1,000 Hz): min. -45 dBV/Pascal (5.6 mV)
- Max. SPL(przy 1,000 Hz): 800 ohm obciążenia: 136 dB (tłumik na 0) 146 dB (tłumik -10) 150 Ohm obciążenia: 128 dB (tłumik na 0) 138 dB (tłumik -10)
- Waga nie większa niż 230g
- W zestawie uchwyt oraz etui

### 7.5. Mikrofon dynamiczny instrumentalny ( sennheiser e604 lub równoważny)

- Wymiary min.:33x59 mm
- Waga nie większa niż 60 g
- Impedancja min. 1000  $\Omega$
- Pasma przenoszenia 40-18000Hz
- Złącze XLR-3
- Przetwornik mikrofonowy: dynamiczny
- Czułość min. 1,8 mV/Pa
- Charakterystyka kierunkowości: kardiodalna

### 7.6. Mikrofon pojemnościowy (atm350 lub równoważny) – 6 szt.

- rodzaj: pojemnościowy
- charakterystyka: kardiodalna
- pasmo częstotliwościowe: 40 Hz – 20.000 Hz
- filtr dolnozaporowy: min. 80Hz, 12 db/oktawy
- czułość: min. -49 dB (3.5 mV)
- impedancja: min. 50 ohm

- maksymalny poziom wejściowy: 149 dB SPL, 1 kHz przy 1 % zniekształceń harmoniczných
- zakres dynamiki: min. 122 dB, 1 kHz przy maksymalnym SPL
- stosunek sygnał/szum: min. 67 dB, 1 kHz przy 1 Pa
- wymagane zasilanie phantom: 11-52 V DC, 3.5 mA
- przełącznik: Flat, roll- off
- waga nie większa niż 14.5 g
- wymiary nie większe niż 37.8 x 12.2 mm
- długość kabla: min. 4 m
- w zestawie etui oraz uchwyt

#### 7.7. Mikrofon pojemnościowy (AKG 480B lub równoważny)

- mikrofon z wymienną kapsułą kardioidalną,
- pasmo przenoszenia 20 Hz – 20 kHz,
- czułość min. 20 mV/Pa,
- stosunek sygnał/szum: min. 83dB-A,
- filtr dolnozbaporowy min. 100 Hz,
- wyjście - zbalansowany męski XLR,
- kolor - czarny mat,
- pełne zasilanie Phantom Power.

Do mikrofonów należy dołączyć uchwyt umożliwiający podwieszenie dwóch mikrofonów nad sceną.

#### 7.8. Zestaw mikrofonów pojemnościowych: (akg 414 xls lub równoważny)

- dwa fabrycznie sparowane mikrofony pojemnościowe, wielkomembranowe,
- pełne zasilanie Phantom Power,
- w komplecie uchwyt przeciwwstrząsowy, gąbka-wiatrochron, pop-filtr,
- cztery główne charakterystyki kierunkowe, możliwość ustawienia charakterystyk pośrednich,
- na obudowie mikrofonu wygodny przełącznik charakterystyk z czytelnym podświetleniem wybranej pozycji,
- dwie pozycje tłumika sygnału,
- dwie pozycje filtra gornoprzepustowego,
- pasmo przenoszenia 20Hz - 20kHz,
- maksymalny SPL 158 dB przy włączonym tłumiku,

#### 7.9. DI Box aktywny pojedynczy ( Klark Teknik dn 100 lub równoważny)

- Wejście:
  - wejścia aktywne symetryczne/niesymetryczne
  - impedancja: min. 1MΩ (jack) 20KΩ (XLR)
  - złącza: min. 2x Jack, 1x XLR
  - maksymalny poziom wejściowy: 30 dBu
  - tłumik: min. 30 dB (przełączany)
- Wyjście:
  - wyjście izolowane transformatorowo, symetryczne
  - impedancja: min. 300Ω
  - złącze: 3-pinowy XLR
  - maksymalny poziom wejściowy: 10 dB przy obciążeniu powyżej 2KΩ
  - minimalne obciążenie: 600 Ω
- Inne:

- poziom szumów własnych: -100dBu dla pasma 20 Hz- 20 kHz nieważonego z rezystorem 10 K $\Omega$  na wejściu
- pasmo przenoszenia: 20 Hz – 20 kHz
- zniekształcenia harmoniczne: <0.01 % przy 1 kHz, + 4dBu
- zasilanie: +48V Phantom
- pobór mocy: <10mA •
- waga: max 1kg
- wymiary: min. 142 x 106 x 60 mm

7.10. Aktywny di-box stereo z poszerzonym zakres dynamiki oraz trybami Sum i Split. (Klark Teknik DN 200 lub równoważny)

- Tryby Sum i Split dla elastyczności przesyłu sygnału
- Pełna izolacja transformatora zapewniająca separację elektryczną pomiędzy PA a sprzętem scenicznym
- Zbalansowane wejścia liniowe na gniazdach Neutrik Combo XLR i złącza TRS 1/4 " o wysokiej impedancji
- Wejścia RCA Phono do podłączenia konsumenckich urządzeń audio
- Niezależne zasilanie Phantom dla każdego kanału zapewniające maksymalną niezawodność
- Włącznik tłumika wejściowego 20 dB oraz włącznik uziemienia

7.11. Statywy mikrofonowe

Statyw do mikrofonu - typ "żuraw"

- wysokość min:100cm max:230cm
- nóżki: min. 32cm, zakończone nasadką gumową
- ramię poziome min. 70cm, zakończone gwintem min. 3,8"
- podstawa składana
- waga nie większa niż 3,2kg
- rury cienkościenne stalowe precyzyjne
- lakier proszkowy czarny półmatowy
- wszystkie elementy konstrukcyjne wykonane metodą wtrysku ciśnieniowego
- pokrętła plastikowe wykonane z wysokoudarowego poliamidu PA-6

7.12. Statyw mikrofonowy niski

- rury cienkościenne stalowe precyzyjne
- lakier proszkowy czarny półmatowy
- wszystkie elementy konstrukcyjne wykonane metodą wtrysku ciśnieniowego
- pokrętła plastikowe wykonane z wysokoudarowego poliamidu PA-6
- wysokość min. 65/155cm
- wysięgnik teleskopowy poziomy, zakończony gwintem min. 3/8"
- nóżki min. 32cm zakończone nasadką gumową z regulowaną średnicą rozstawu

7.13. Kabel XLR M/ XLR F dł min. 10 m

7.14. Kabel XLR M/ XLR F dł min. 5 m

7.15. Kabel Jack/ Jack dł min. 5 m

7.16. Mobilna skrzynia transportowa na konsolę frontową, wykonany z brzozonej sklejk



### 7.17. Mobilne skrzynie transportowe na okablowanie/statywy wykonane z brzozonej sklejki

#### 7.18 Zestaw głośnikowy szerokopasmowy

Zestaw głośnikowy szerokopasmowy o parametrach nie gorszych od:

- Zestaw głośnikowy systemu liniowego
- Wbudowany 3-punktowy system szybkiego łączenia z sąsiednimi urządzeniami
- Konstrukcja dwudrożna wymagająca aktywnego zasilania sekcji HF/LF – bi-amping
- Podział akustyczny HF/LF przy częstotliwości nie wyższej niż 750 Hz
- Minimum dwa przetworniki niskotonowe o średnicy 8" (minimalna średnica cewki 3")
- Minimum cztery przetworniki wysokotonowe o minimalnej średnicy cewki 2"
- Maksymalna moc (według testu AES: szum różowy 60-18000 Hz bandpass, 6-dB crest factor, czas testu 2 godziny) nie mniejsza niż:
  - Sekcja niskotonowa (LF): 600W (2400W szczyt)
  - Sekcja wysokotonowa (HF): 125W (500W szczyt)
- Pasma przenoszenia nie węższe niż 59 Hz – 18 kHz (-10 dB)
- Nominalny kąt dyspersji w poziomie 70°, 100° (55° - opcja) z możliwością działania asymetrycznego
- Nominalny kąt dyspersji w pionie 5°
- Możliwość ustawienia kątów pomiędzy sąsiednimi elementami w zestawie w zakresie 0° - 5° (co 1°)
- Możliwość demontażu bocznych osłon/uchwytów
- Wymiary nie większe niż (wys. x szer. x gł.) 270 x 760 x 470 mm
- Waga nie większa niż 31 kg

#### 7.19 Zestaw głośnikowy szerokopasmowy

Zestaw głośnikowy szerokopasmowy o parametrach nie gorszych od:

- Zestaw głośnikowy systemu liniowego
- Wbudowany 3-punktowy system szybkiego łączenia z sąsiednimi urządzeniami
- Konstrukcja dwudrożna wymagająca aktywnego zasilania sekcji HF/LF – bi-amping
- Podział akustyczny HF/LF przy częstotliwości nie wyższej niż 750 Hz
- Minimum dwa przetworniki niskotonowe o średnicy 8" (minimalna średnica cewki 3")
- Minimum cztery przetworniki wysokotonowe o minimalnej średnicy cewki 2"
- Maksymalna moc (według testu AES: szum różowy 60-18000 Hz bandpass, 6-dB crest factor, czas testu 2 godziny) nie mniejsza niż:
  - Sekcja niskotonowa (LF): 600W (2400W szczyt)
  - Sekcja wysokotonowa (HF): 125W (500W szczyt)
- Pasma przenoszenia nie węższe niż 59 Hz – 18 kHz (-10 dB)
- Nominalny kąt dyspersji w poziomie 70°, 100° z możliwością działania asymetrycznego
- Nominalny kąt dyspersji w pionie 10°
- Możliwość demontażu bocznych osłon/uchwytów
- Wymiary nie większe niż (wys. x szer. x gł.) 285 x 760 x 470 mm
- Waga nie większa niż 30 kg

#### 7.20 Zestaw głośnikowy szerokopasmowy

Zestaw głośnikowy szerokopasmowy o parametrach nie gorszych od:

- Zestaw głośnikowy systemu liniowego
- Wbudowany 3-punktowy system szybkiego łączenia z sąsiednimi urządzeniami
- Konstrukcja dwudrożna wymagająca aktywnego zasilania sekcji HF/LF – bi-amping
- Podział akustyczny HF/LF przy częstotliwości nie wyższej niż 750 Hz
- Minimum dwa przetworniki niskotonowe o średnicy 8" (minimalna średnica cewki 3")



- Minimum cztery przetworniki wysokotonowe o minimalnej średnicy cewki 2"
- Maksymalna moc (według testu AES: szum różowy 60-18000 Hz bandpass, 6-dB crest factor, czas testu 2 godziny) nie mniejsza niż:
  - o Sekcja niskotonowa (LF): 600W (2400W szczyt)
  - o Sekcja wysokotonowa (HF): 125W (500W szczyt)
- Pasma przenoszenia nie węższe niż 59 Hz – 18 kHz (-10 dB)
- Nominalny kąt dyspersji w poziomie 70°, 100° (120° - opcja) z możliwością działania asymetrycznego
- Nominalny kąt dyspersji w pionie 20°
- Możliwość demontażu bocznych osłon/uchwytów
- Wymiary nie większe niż (wys. x szer. x gł.) 305 x 760 x 470 mm
- Waga nie większa niż 29 kg

#### 7.21 Rama montażowa

Rama montażowa o parametrach nie gorszych od:

- Rama montażowa do grona głośnikowego systemu liniowego – wbudowany 3-punktowy system szybkiego łączenia,
- Rama montażowa do grona głośnikowego niskotonowego – wbudowany 4-punktowy system szybkiego łączenia
- Możliwość zawieszenia minimum 24 szt. zestawów głośnikowych lub 16 sztuk zestawów niskotonowych
- Szyny boczne z możliwością zawieszenia minimum w 21 punktach
- Szyna centralna z możliwością zawieszenia w minimum 7 punktach (rozszerzane do 45 punktów)
- Waga nie większa niż 38kg

#### 7.22 Zestaw głośnikowy niskotonowy

Zestaw głośnikowy niskotonowy o parametrach nie gorszych od:

- Wbudowany 4-punktowy system szybkiego łączenia z systemami zawiesznień
- Konstrukcja pasywna
- Zestaw głośnikowy tego samego producenta co szerokopasmowe głośniki systemu liniowego
- Możliwość podłączenia przewodu głośnikowego z tyłu i z przodu celem uzyskania charakterystyki kardiodalnej w ramach jednego grona (przy zastosowaniu minimum 2 głośników)
- Minimum jeden przetwornik niskotonowy o średnicy 18" (minimalna średnica cewki 4,5")
- Maksymalna moc (według testu AES: szum różowy 60-18000 Hz bandpass, 6-dB crest factor, czas testu 2 godziny) nie mniejsza niż: 1250W (5000W szczyt)
- Pasma przenoszenia nie węższe niż 32 Hz – 250 Hz (-3 dB)
- Wymiary nie większe niż (wys. x szer. x gł.) 540 x 765 x 775 mm
- Waga nie większa niż 62 kg

#### 7.23 Zestaw głośnikowy szerokopasmowy - głośniki dźwięku dookołnego wraz z uchwytami umożliwiającymi regulację w dwóch płaszczyznach

Zestaw głośnikowy szerokopasmowy o parametrach nie gorszych od:

- Zestaw głośnikowy tego samego producenta co głośniki szerokopasmowe systemu liniowego
- Konstrukcja ze zwrotnicą pasywną 2-drożną

- Podział akustyczny HF/LF przy częstotliwości nie wyższej niż 2000 Hz
- Minimum jeden przetwornik niskotonowy o średnicy 5,25" (minimalna średnica cewki 1,5")
- Minimum jeden kompresyjny przetwornik wysokotonowy o minimalnej średnicy cewki 2"
- Przetwornik wysokotonowy konstrukcji jak przetworniki w szerokopasmowych zestawach liniowych
- Maksymalna moc (według testu: szum różowy IEC268-5, 6-dB crest factor, czas testu 500 godzin) nie mniejsza niż:  
100W (400W szczyt)
- Pasma przenoszenia nie węższe niż 100 Hz – 16 kHz (+/-3 dB)
- Nominalny kąt dyspersji w poziomie 100°
- Nominalny kąt dyspersji w pionie 100°
- Wymiary nie większe niż (wys. x szer. x gł.) 155 x 305 x 195 mm
- Waga nie większa niż 6 kg

#### 7.24 Wzmacniacz mocy

- Cyfrowe urządzenie sterujące zestawami głośnikowymi z ośmiokanałowym wzmacniaczem mocy
- Co najmniej osiem wejść analogowych – złącza Phoenix Contact
- Możliwość przetwarzania A/C i C/A z rozdzielczością nie mniejszą niż 24 bit/48kHz
- Latencja systemu nie większa niż 0,95 ms
- Ustawienia fabryczne producenta dedykowane do obsługi zastosowanych systemów głośnikowych
- Moc dopasowana do zastosowanych zestawów głośnikowych w celu osiągnięcia założonych poziomów ciśnienia akustycznego
- Możliwość działania w trybie nisko-impedancyjnym jak i 100V
- Możliwość działania w trybie zmostkowanych dwóch kanałów (bridge) lub czterech kanałów (quad)
- Układ zabezpieczający przed nadmiernym wychyleniem i przegrzaniem głośników,
- Układ monitorujący impedancję obciążenia
- Konfigurowalna macierz ośmiu wejść i ośmiu wyjść
- Maksymalny poziom sygnału wejściowego nie mniejszy niż +24 dBu ,
- Pasma przenoszenia co najmniej: 20 Hz – 20 kHz, (+/-0,5 dB przy 1W),
- Ośiem niezależnych kanałów wyjściowych o mocy co najmniej 500W dla 4 [Ω] każdy (przy 0,1% THD)
- Możliwość osiągnięcia opóźnienia sygnału o nie mniej niż 3s
- Co najmniej 2 złącza wyjściowe typu Phoenix Contact - 8pin
- Gniazdo rozszerzeń do montażu cyfrowej 8-kanałowej karty wejściowej
- Zasilacz impulsowy z monitorowaniem stanu zasilania
- Wyświetlacz LCD 240x64 na przedniej ścianie do wyświetlania ustawień wzmacniacza
- Zestaw regulatorów na przedniej ścianie do obsługi urządzenia
- Wtyk zasilający typu C19
- Wyposażenie w co najmniej 1 złącze Ethernet umożliwiające sterowanie za pomocą komputera PC
- Obudowa do montażu w szafie rack 19"
- Wyposażony w wiatraki chłodzące z funkcją regulacji prędkości w zależności od temperatury
- Wysokość nie większa niż 2U

#### 7.25 Cyfrowy procesor sygnału – 1 komplet (z kartami wejść/wyjść)

- procesor dźwięku o otwartej architekturze, o konstrukcji umożliwiającej dowolną konfigurację za pomocą dodatkowych kart rozszerzających i gniazdem na styki sterujące.
- Cyfrowe przetwarzanie dźwięku realizowane jest poprzez układ scalony Texas InstrumentsR TMS320C6713 DSP o szybkości taktowania 200 MHz, zapewniającemu obliczenia zmiennoprzecinkowe na poziomie 6.4 GIPS / 4.8 GFLOPS oraz wykorzystującemu łącznie 64MB pamięci RAM (288 sekundy na buforowanie) na obsługę opóźnienia (delay).
- Przetwarzanie odbywa się w rozdzielczości 32-bitowej, natomiast częstotliwość próbkowania wynosi 48 kHz/ 24-bit.
- Latencja systemu pomiędzy wejściem a wyjściem nie przekracza 860 mikrosekund.
- Procesor dźwięku obsługuje do ośmiu instalowanych przez użytkownika kart rozszerzających, oferując całkowitą zdolność do obsługi maksymalnie 64 kanałów audio.
- Kompatybilne karty opcjonalne to:
  - o karty z analogowymi wejściami mikrofonowymi/ liniowymi
  - o karty z analogowymi wyjściami liniowymi
  - o karta z dekodowaniem dźwięku przestrzennego DolbyR i DTSR
  - o karta wyjściowa ESPLink do wykorzystania ze wzmacniaczami
  - o 32 kanałowe karty sieciowe Dante™
- Projektowanie, konfiguracja i sterowanie/monitoring w czasie rzeczywistym są możliwe poprzez gniazdo sieciowe RJ-45 oraz dedykowane oprogramowanie ControlSpaceR Designer™.
- oprogramowanie umożliwia wykorzystanie poniższego minimalnego zestawu bloków przetwarzania:
  - o krzywe korekcyjne dla głośników
  - o zwrotnice głośnikowe
  - o korektory graficzne i parametryczne
  - o routery
  - o opóźnienia
  - o matryce miksujące
  - o automatyczny mikser mikrofonowy,
  - o generatory sygnału
  - o mierniki
  - o kompresory/ limityery
  - o duckery
  - o automatyczna kontrola poziomu sygnałów wejściowych
  - o bramki
  - o łączenie pomieszczeń
  - o selektory źródeł
- Oprogramowanie pozwala na pełną adresowalność IP procesora z ochroną hasłem
- Zewnętrzne sterowania poprzez połączenie szeregowo (port RS-232 lub Ethernet),
- 8 uniwersalnych wyjść oraz wejść sterujących, których ilość można zwiększyć
- do 16 uniwersalnych wejść oraz wyjść sterujących
- Montaż w 19-calowej standardowej szafie rack, za pomocą zintegrowanych uchwytów.
- Fizyczne cechy urządzenia:
  - o Wysokość 88 mm (2 RU)
  - o Głębokość 331mm głębokości.
  - o Waga 4,9 kg

#### 7.26 Cyfrowa konsola mikerska

- częstotliwość
- próbkowania 96 kHz
- nie mniej niż 8 wbudowanych przedwzmacniaczy mikrofonowych
- możliwość jednoczesnej obsługi nie mniej niż 64 wejść
- 15-calowy wyświetlacz TFT
- minimum dwa wejścia/wyjścia AES50
- obsługa za pomocą czułych na dotyk, regulatorów obrotowych
- nie mniej niż 20, zmotoryzowanych tłumików 100mm
- możliwość zdefiniowania przez użytkownika dowolnego układu kanałów w warstwach
- zintegrowany interfejs, umożliwiający dwukierunkową wymianę dźwięku, oparty o złącze w standardzie USB 2.0 w komputerze
- minimum 8 grup VCA
- minimum 6 grup POP
- minimum 27 monofonicznych szyn wyjściowych
- minimum 28 przypisywanych 32-pasmowych korektorów graficznych
- nie mniej niż 6 stereofonicznych procesorów FX
- makra definiowane przez użytkownika
- 2 wyjścia słuchawkowe 1/4 cala
- masa: nie więcej niż 38 kg
- wymiary nie większe niż: 900 mm / 75 mm / 275 mm
- mobilna skrzynia transportowa umożliwiająca szybka gotowość do pracy

#### 7.27 Stage rack cyfrowy do konsoli cyfrowej

- Stagebox 48/16, przedwzm. mikrofonowe, redundancja AES50, 96kHz

#### 7.28 Stage rack cyfrowy do konsoli cyfrowej

- Stagebox 16/8, przedwzm. mikrofonowe, redundancja AES50, 96kHz

#### 7.29 Konwerter formatów do konsoli cyfrowej

- Konwerter formatów AES50, 64 dwukier. kan., asynchroniczna konwersja częstotliwości próbkowania.

#### 7.30 Monitory sceniczne

- Dwudrożny monitor podłogowy
- Moc wzmacniacza: 2500 W w klasie D
- Procesor DSP
- Neodymowy przetwornik niskotonowy 12", włókno węglowe
- Neodymowy przetwornik wysokotonowy 1,4", tytan
- Dyspersja 60 st. w poziomie x 40 st. w pionie
- Panel kontrolny z wyświetlaczem LCD
- Sklejka 15mm chroniona nakładkami z kompozytu i włókna szklanego
- Zasilanie i złącza wejść Neutrik powerCON
- Pasma: 70 Hz – 18kHz +/- 3 dB, 63 Hz – 20 kHz +/- 10 dB
- Max SPL: 130 dB
- Zwrotnica aktywna
- Limiter: niezależny HF, LF, szczytowy, RMS
- Zabezpieczenia: przepięciowe i termiczne
- Złącza:
  - o 1 x combo jack/XLR, 1 x XLR o czułości -2 dBu i impedancji 40 kΩ, max. poziom

wejściowy: +12,5 dBu  
o zasilanie: Neutrik powerCON 20A i link 15A

## 8. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA -OŚWIETLENIE SCENICZNE

8.1 Reflektory naprowadzające Arena Plus 1200 TH 8°-22° (w rejonie reżyserni).  
Reflektor prowadzący (ZOOM) o mocy 2000W wyposażony w złącze G-22 przeznaczone dla żarówek halogenowych (230V/2000W). Żarówka, zmieniacz kolorów, ostrza kadrujące i przesłona iris w zestawie. Nastawna wiązka światła w zakresie 8°-22°.

Cechy charakterystyczne/ specyfikacja:

Rodzaj	Reflektory prowadzące
Zasilanie	230V/AC, 50Hz
Moc	2000W
Złącze	G-22
Zoom	8°-22°
Odległość projekcji	10-50m
Wymiary aparatu	286x1109x211mm
Waga aparatu	18.2kg

8.2. Reflektory ledowe ze światłem białym EVO190ETU

EVO190E to reflektor profilowy LED. Dostępny w dwóch wersjach światła białego: światło żarowe 3100K oraz światło dzienne 5600K.

Źródło światła to matryca składająca się z 19 diod LED o mocy 10W każda. Oprawa posiada w standardzie optykę 26° oraz opcjonalnie optyki: 19°, 36° lub 50°. W opcjonalnych akcesoriach znajdziemy również uchwyty do gobo szklanego, metalowego oraz drukowanego na folii. Dodatkowo można zamontować przysłonę irysową.

Cechy charakterystyczne/ specyfikacja:

Rodzaj	Reflektory profilowe
Źródło światła i optyka	
źródło światła	19x10W LED
temperatura barwowa	Wolfram 3100K
oddawanie barw	Wolfram>83Ra
ilość lumenów	Wolfram 5736lm,
lux	Wolfram 12786@2m
optyka	26° (optyki opcjonalne 19°, 36°, 50°)
Elektronika	
	kilka konfiguracji DMX 1, 2, 3 kanałów
	dimer
	stroboskop
	wyświetlacz LED 4 znaki
	zaawansowany system chłodzenia zapewniający cichą pracę
Obudowa i zasilanie	
korpus	wykonany z aluminium o wysokiej odporności, ułatwiający odprowadzanie ciepła
ochrona	IP20
gniazda	powercon IN, XLR 3/5p IN/OUT

zasilanie	100-240V 50/60Hz
warunki pracy	-20/+45°C
maksymalny pobór prądu	230W
waga	9,6kg
wymiary	380x530x645mm

### 8.3 Reflektory ledowe ze światłem kolorowym EVO190EFC

EVO190EFC to reflektor profilowy o pełnym spectrum koloru. Źródło światła na pokładzie składa się z diod RGBW / Fullcolor LED 150W, które umożliwiają zaawansowaną kalibrację kolorów.

Urządzenie posiada regulację temperatury barwowej w zakresie 3200K – 9000K. Jasność EVO190EFC jest porównywalna do tradycyjnego profilu z żarówką HPL575 z idealnym odwzorowaniem kolorów

Dostępne optyki : 19 °, 26 °, 36 °, 50 °, 15 ° zoom / 30 °, zoom 25 ° / 50 °.

#### Cechy charakterystyczne/ specyfikacja

Rodzaj	Reflektory profilowe
Źródło światła	150W RGBW LED
System kolorów	RGBW FullColor
Sterowanie	DMX, Manual
Gniazda	Powercon, DMX 3p/5p
Waga	9,6kg
Pobór prądu	180W
Ilość LED	1
Moc diody LED	150W
IP	20
Wymiary	380x530x645 mm
Żywotność	50.000h
Temperatura barwowa źródła	3200K-10000K
System wentylacji	Ciche chłodzenie z wymuszonym obiegiem powietrza

### 8.4 Reflektory ledowe RGBW Cameo Light Studio PAR 64 CAN18 x 8W RGBW

Reflektor o mocy 144W wykonany w technologii LED RGBW. Reflektor został wyposażony w 18 diod RGBW. Urządzenie posiada obsługę sygnału DMX (2/3/4/7 kanałów) oraz sterowanie poprzez wbudowany mikrofon.

Rodzaj	Reflektory PAR LED
Zasilanie	110-250V, 50Hz
Pobór mocy	170W
Kąt świecenia	25°
DMX	2/3/4/7 kanałów
Wymiary	230x220x255mm

### 8.5 Urządzenia ledowe typu „ruchoma głowa” Eurolite LED TMH-X5 Moving-Head Wash Zoom

Ruchoma głowa oparta na technologii LED. Urządzenie zostało wyposażone w 19 diod RGBW typu COB o mocy 12W każda. Możliwość sterowania za pomocą sygnału DMX (20 lub 28 kanałów do wyboru).

- 19 x 12 W COB LED w kolorach RGBW, rozmieszczone w trzech segmentach
- Każda dioda może być sterowana indywidualnie przez DMX
- Projekcja bez migotania
- 20 lub 28 kanałów DMX do wyrobu
- Bezstopniowa zmiana kolorów RGBW
- Regulowana prędkość ściemniania
- Zmotoryzowany zoom o 1-28°
- Sterowanie dźwiękiem poprzez wbudowany mikrofon
- Ustawienia kolorów
- Różne wzory i ruchy mogą być wybrane za pomocą DMX
- Efekt stroboskopowy z regulowaną prędkością
- Automatyczna korekcja pozycji
- Chłodzenie wentylatorem
- Dokładne pozycjonowanie 16 bitowej rozdzielczości ruchu Pan / Tilt
- Panel sterowania z wyświetlaczem LCD
- Impulsowy zasilacz do pracy od 100 do 240 V
- Podłączenie zasilania poprzez gniazdo Neutrik PowerCon
- Wyjście przepustowe pozwala zasilac do 8 urządzeń
- Sterowanie DMX za pośrednictwem standardowego sterownika DMX

#### 8.6 Par LED z blendą 4 listną Cameo Light TS 60 W RGBW

Reflektor teatralny wyposażony w diodę COB RGBW o mocy 60W. Reflektor Cameo TS 60 W RGBW posiada ręczny zoom (od 10° do 41°) zapewniający łatwą regulację ostrości. Obsługa sygnału DMX i RDM, częstotliwość odświeżania 3,600Hz. TS 60 W RGBW ma wytrzymałą, metalową obudowę z chłodzeniem konwekcyjnym. Zestaw zawiera uchwyt montażowy oraz skrzydełka.

#### 8.7 THEATRE 650/1000 ANTIHALO 10°-40° 1000W, reflektor teatralny

#### 8.8 Cyfrowy mikser oświetleniowy MAGICQ MQ40 N

Cechy charakterystyczne :

Tracking / non-tracking, Biblioteki efektów, urządzeń oraz Gel. Wbudowany edytor urządzeń Wbudowany silnik obsługujący media. Mapowanie pixel LED. Klonowanie i edycja urządzeń.

Próbnik koloru tęczy (CMY, RGB, HSI). Osobne czasy wyciemnień na każdym kanale Łatwa edycja parametrów w czasie rzeczywistym. Konfigurowalne fadery - HTP, LTP, speed, size, masters. Pokazy teatralne, typu split fade i inhibit master. Strefowanie architektoniczne, data i czas

Dane:

Magistrale:	4
Kanały:	2048
Obsługiwane urządzenia:	do 2048
Cues:	5000
Cue stacks:	2000
Palety:	4096
Grupy:	5000



Ilość pokazów:	wirtualnie nieograniczona	
Enkodery:	8	
Fadery:	12	
Porty USB:	4	
Wejście audio:	tak	
Porty sieciowy:	1	
Wyjście na monitor:	VGA (rozdzielczość ust. na 1024x768, niedotykowy)	
Oświetlenie pulpitu:	lampka LED typu Dual Colour	
Pokrowiec:	tak	
Zasilanie:	110 do 240 V, AC	
Szerokość:	525mm	
Długość:	385mm	
Waga:	6.5kg	

#### 8.9 Wing sterownik oświetleniowy MagicQ PC Wing Compact

##### Cechy:

Tracking / non-tracking. Biblioteki efektów, urządzeń oraz Gel. Wbudowany edytor urządzeń  
Wbudowany silnik obsługujący media. Mapowanie pixel LED. Klonowanie i edycja urządzeń.

Próbnik koloru tęczy (CMY, RGB, HSI). Osobne czasy wyciemnień na każdym kanale  
Łatwa edycja parametrów w czasie rzeczywistym. Konfigurowalne fadery - HTP, LTP, speed, size, masters. Pokazy teatralne, typu split fade i inhibit master. Strefowanie architektoniczne, data i czas

##### Dane:

Magistrale:	4	
Kanały:	2048	
Obsługiwane urządzenia:	do 2048	
Cues:	5000	
Cue stacks:	2000	
Palety:	4096	
Grupy:	5000	
Ilość pokazów:	wirtualnie nieograniczona	
Enkodery:	8	
Fadery:	12	
Porty USB:	4	
Wejście audio:	tak	
Porty sieciowy:	1	
Wyjście na monitor:	VGA (rozdzielczość ust. na 1024x768, niedotykowy)	
Oświetlenie pulpitu:	lampka LED typu Dual Colour	
Pokrowiec:	tak	
Zasilanie:	110 do 240 V, AC	
Szerokość:	525mm	
Długość:	385mm	
Waga:	6.5kg	

#### 8.10 komputer z dotykowym ekranem.