

---

## 1 Spis treści:

|        |                                                                 |                                         |
|--------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1      | Spis treści:.....                                               | 1                                       |
| 2      | Podstawa opracowania .....                                      | 2                                       |
| 3      | Założenia projektowe .....                                      | 2                                       |
| 4      | 2. Wykaz norm i aktów prawnych .....                            | 2                                       |
| 5      | Zagadnienia ogólne .....                                        | 4                                       |
| 6      | Cel opracowania projektu .....                                  | 5                                       |
| 7      | Założenia projektowe systemu oświetlenia technologicznego ..... | 5                                       |
| 8      | Zestawienie rysunków .....                                      | 5                                       |
| 9      | Zestawienie tabel .....                                         | <b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b> |
| 10     | Opis projektu oświetlenia technologicznego .....                | 6                                       |
| 11     | Oświetlenie sceniczne .....                                     | 6                                       |
| 11.1   | Instalacje oświetlenia technologicznego .....                   | 6                                       |
| 11.2   | Urządzenia systemu oświetlenia .....                            | 11                                      |
| 11.2.1 | Urządzenia nastawczo – regulacyjne .....                        | <b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b> |
| 11.2.2 | Nowoczesny system sterowania oświetlenia technologicznego ..... | 11                                      |
| 11.3   | Sieć LAN (Ethernet) .....                                       | 11                                      |
| 11.4   | Oświetlenie podstawowe i przeszkodowe .....                     | 11                                      |
| 11.5   | Instalacje systemu oświetlenia .....                            | 12                                      |
| 11.6   | Dodatkowa ochrona od porażeń prądem elektrycznym .....          | 13                                      |
| 12     | Bilans mocy technologii sceny .....                             | 13                                      |
| 12.1   | Oświetlenie technologiczne: .....                               | 13                                      |
| 13     | Lista kablowa oświetlenia technologicznego i multimediiów ..... | 14                                      |
| 14     | Specyfikacja urządzeń spełniających wymogi projektu .....       | 15                                      |

---

## 2 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest zlecenie przez Inwestora na wykonanie dokumentacji projektowej w zakresie technologii scenicznej (Mechanika sceny, oświetlenie sceniczne)

## 3 Założenia projektowe

Niniejszy projekt zamienny został opracowany na podstawie:

- Udostępnionego projektu technologii scenicznej;
- uzgodnień technicznych podczas realizacji;
- literatury technicznej oraz obowiązujących norm i przepisów;
- danych technicznych aparatury i urządzeń;
- dokumentacji innych branż;
- doświadczeń zawodowych projektantów.

## 4 2. Wykaz norm i aktów prawnych

- [1] BN-84/8984-10 Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania;
- [2] BN-84/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania;
- [3] PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym;
- [4] PN - IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwpożarowej w zależności od wpływów zewnętrznych;
- [5] PN - IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe;
- [6] PN - IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk;
- [7] PN - IEC 60364-441:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa;
- [8] PN - IEC 60364-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego;
- [9] PN - IEC 60364-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym;
- [10] PN - IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przez przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach sieci wysokiego napięcia;
- [11] PN - IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona

- 
- przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych;
- [12] PN - IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia;
- [13] PN - IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączenie izolacyjne i łączenie;
- [14] PN - IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne;
- [15] PN - IEC 60364-5-52:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie;
- [16] PN - IEC 60364-5-523:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długo-trwała przewodów;
- [17] PN - IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia;
- [18] PN - IEC 60364-5-534:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami;
- [19] PN - IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne;
- [20] PN - IEC 60364-5-548:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych;
- [21] PN - IEC 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze;
- [22] PN - IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzanie odbiorcze;
- [23] PN - IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalistycznych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji przetwarzania danych.
- [24] Dyrektywa Maszynowa wraz z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dn. 7.12.2012 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn;
- [25] Rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dn. 15.09.2010 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas organizacji i realizacji widowisk (z późn. Zm.);
- [26] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego;
- [27] Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dn. 29.10.2003 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń transportu bliskiego;

- 
- [28] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 28.12.2001 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego jakim powinny odpowiadać dźwigniki;
- [29] Rozporządzenie Rady Ministrów w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu;
- [30] Norma DIN 56950;
- [31] Przepisy dotyczące bezpieczeństwa przy instalacji oraz używaniu urządzeń technologii teatralnej DGUV V17;
- [32] Dyrektywa niskonapięciowa LVD 2006/95/WE;
- [33] Dyrektywa kompatybilności elektromagnetycznej EMC 2004/108/WE;
- [34] PN-EN 60204-1:2006 Bezpieczeństwo maszyn. Wyposażenie elektryczne maszyn. Część 1: Wymagania ogólne (oryg.);
- [35] EN 61000-6-2 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-2: Normy ogólne. Odporność w środowiskach przemysłowych (IEC61000-6-2:2005);
- [36] EN 61000-6-4 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-4: Normy ogólne. Norma emisji w środowiskach przemysłowych (IEC/CISPR/H/99/CDV:2005);
- [37] PN-EN 62061:2008 Bezpieczeństwo maszyn. Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i elektronicznych programowalnych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem;
- [38] PN-EN ISO 12100-1:2005/Ap1:2006 Bezpieczeństwo maszyn. Pojęcia podstawowe, ogólne zasady projektowania. Część 1: Podstawowa terminologia, metodyka;
- [39] EN ISO 12100-2 Maszyny. Bezpieczeństwo. Pojęcia podstawowe, ogólne zasady projektowania. Część 2: Zasady techniczne. (ISO 12100-2:2003);
- [40] IEC 60439-1:1999 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

## 5 Zagadnienia ogólne

Słownictwo techniczne i pojęcia związane z projektowanym systemem wykorzystywane w tym opracowaniu są zgodne z terminologią używaną w branży technologicznej, oświetlenia scenicznego.

Wszelkie odwołania do rysunków dotyczą rysunków będących załącznikiem dokumentacji projektowej.

W opracowaniu przyjęto konwencję oznaczania stron zgodnie z sytuacją, w której scena obserwowana jest z widowni.

Na potrzeby systemu technologii scenicznej wyróżnia się następujące obszary:

- Scena (estrada);
- Widownia;
- Wydzielone stanowisko realizatora obsługującego nagłośnienie i oświetlenie znajdujące się w odrębnym pomieszczeniu oraz na widowni (FOH);

- Rozdzielnia technologii scenicznej – pomieszczenie (lokalizacja) przeznaczone na urządzenia oświetlenia technologicznego, mechaniki, elektroakustyki i multimedków, (rozdzielnicza ROT, RACK sterowania, itp.);
- Foyer;
- Garderoby;
- Kieszeń sceny;
- Pomieszczenia techniczne;

## 6 Cel opracowania projektu

Projekt technologii scenicznych opracowano w związku z koniecznością dostosowania realizacji do obecnych wymogów technologii scenicznej obowiązujących w 2026r. w tym także zamierzeniem Inwestora wyposażenia sali teatralnej w urządzenia i instalacje mechaniki scenicznej, oświetlenia technologicznego pozwalające na realizację przewidywanych zadań.

## 7 Założenia projektowe systemu oświetlenia technologicznego

System oświetlenia technologicznego swoim zakresem obejmuje całą salę teatralną. Sala wyposażona będzie w dedykowaną instalację zasilającą. System sterowania i komunikacji oświetlenia technologicznego oparty będzie na sieci Ethernet oraz DMX512, dzięki czemu instalacja będzie uniwersalna oraz łatwa do przystosowania dla potrzeb dodatkowych urządzeń oświetleniowych. Projekt systemu zakłada instalację cyfrowego systemu sterowania obwodami, którego podstawowymi funkcjami będzie sterowanie oświetleniem widowni z konsoli oświetleniowej oraz załączanie styczników obwodów nieregulowanych oświetlenia technologicznego. W ramach projektu zostanie także uzupełniona ilość opraw oświetlenia ogólnego w celu poprawienia natężenia światła na wysokości widowni oraz sceny. Dodatkowo dodane zostanie oświetlenie przeszkodowe niebieskie na terenie sceny.

## 8 Zestawienie rysunków

| Numer | Nazwa                                                |
|-------|------------------------------------------------------|
| OS01  | Rzut oświetlenia podstawowego                        |
| OS02  | Rzut balkonu - sterowanie                            |
| OS03  | Rzut parteru - oświetlenie przeszkodowe i sterowanie |
| OS04  | Schemat szafy RACK                                   |
| OS05  | Schemat systemu sterowania                           |
| OS06  | Scschemat ROT                                        |
| OS07  | Rzut przyłączy OS - galeria                          |
| OS08  | Rzut przyłączy OS - balkon                           |
| OS09  | Rzut przyłączy OS - parter                           |
| OS10  | Rzut przyłączy OS - p-1                              |

---

## 9 Opis projektu oświetlenia technologicznego

Postęp technologiczny i jego upowszechnienie narzuca konieczność posiadania w nowoczesnym obiekcie kultury rozwiązań wymaganych zarówno przez zespoły artystyczne, wszelkiego rodzaju systemy prezentacji i konferencji oraz spełniające oczekiwania widzów czy gości. Dlatego we wszystkich projektowanych obecnie miejscach muszą znaleźć się urządzenia oparte na technologii LED. Ruchome efekty świetlne weszły do stałego repertuaru wszelkiego rodzaju imprez, a sposób wydobywania barw i realizacji efektów wymaga użycia innych urządzeń niż jeszcze kilka lat temu.

Projekt zakłada wyposażenie w urządzenia, dzięki którym będzie możliwe wzbogacenie możliwości inscenizacyjnych, ułatwienie obsługi oraz dostosowanie do aktualnie obowiązujących przepisów.

### Oświetlenie technologiczne.

Zaprojektowano wykonanie nowoczesnej instalacji oświetlenia technologicznego, dostawę kompletu oświetlenia podstawowego i niebieskiego na terenie sceny.

Koncepcja uwzględnia najnowsze rozwiązania technologiczne:

- postęp w dziedzinie źródeł światła – światło LED weszło do stałego wyposażenia oświetlenia scenicznego i widowni, rozpowszechnienie się w scenografii nowoczesnych środków wyrazu jak projekcja multimedialna, jak dynamiczne efekty uzyskiwane z użyciem inteligentnych aparatów oświetleniowych
- postęp w dziedzinie stosowanych w oświetleniu scenicznym systemów sterowania, które w obecnych realiach scen muszą radzić sobie z wielokrotnie większą niż jeszcze kilka lat temu ilością parametrów sterowanych

## 10 Oświetlenie sceniczne

### 10.1 Instalacje oświetlenia technologicznego

**Obwody nieregulowane** do zasilania urządzeń oświetlenia technologicznego sceny i widowni. Obwody te będą źródłem zasilania wszelkiego rodzaju aparatów inteligentnych, aparatów LED, wyładowczych itp. Pozwala to na przyłączenie aparatów oświetleniowych LED, wyładowczych, ruchomych głów. Wszystkie te nowoczesne urządzenia wymagają zasilania nieregulowanego. Istnieje możliwość zastosowania tradycyjnych reflektorów z źródłem światła wymagającym napięcia regulowanego. W takim przypadku w miejscu montażu takiego należy zastosować małego, mobilnego regulatora napięcia sterowanego także sygnałem DMX (po zakresie niniejszego projektu i specyfikacji).

Wszystkie te obwody wyprowadzone z zacisków urządzenia przewodami kabelkowymi zasilą gniazda aparatów rozmieszczone na scenie i widowni. Poszczególne obwody zostaną zakończone gniazdami schuko 16A w kolorze czarnym. /\*

W ramach projektu położone także będą linie obwodów regulowanych do istniejących już w obiekcie regulatorów.

---

Gniazda służące dla oświetlenia scenicznego zlokalizowano w obszarze widowni i sceny. Szczegółową lokalizację poszczególnych gniazd przedstawiona jest na rysunkach rozmieszczenia gniazd. Dodatkowo do projektu dołączono listę kablową, w której ściśle określono miejsca lokalizacji poszczególnych obwodów technologii sceny. W celu dostarczenia energii elektrycznej oraz sygnałów sterujących na ruchome mosty oświetleniowe zaprojektowano elastyczne połączenia kablowe. Specyfikacja zaprojektowanych urządzeń nastawczo regulacyjnych oraz aparatów oświetleniowych zamieszczona jest w dalszej części projektu.

/\* Dopuszcza się zastosowanie gniazd w innych kolorach pod warunkiem umożliwienia jednoznacznej identyfikacji rodzaju obwodu niezależnie od jego numeracji.

Zestawienie obwodów oświetlenia i multimediiów.

|    |                                   |          |  | R        |     |     | Nx (podwójne) |     |     | Robocze  |    |    | Robocze -3f |     |    |
|----|-----------------------------------|----------|--|----------|-----|-----|---------------|-----|-----|----------|----|----|-------------|-----|----|
|    |                                   |          |  | 230V/16A |     |     | 230V/16A      |     |     | 230V/16A |    |    | 400V/32A    |     |    |
| Lp | Lokalizacja-Stanowisk oświetlenia | Numer    |  | Ilość    | Od  | Do  | Ilość         | Od  | Do  | Ilość    | Od | Do | Ilość       | od  | do |
| 1  | Przyłącze mostu oświetleniowego   | EL-M01   |  | 0        |     |     | 6             | N1  | N6  | 0        |    |    | 0           |     |    |
| 2  | Przyłącze mostu oświetleniowego   | EL-M02   |  | 0        |     |     | 6             | N7  | N12 | 0        |    |    | 0           |     |    |
| 3  | Przyłącze mostu oświetleniowego   | EL-M03   |  | 0        |     |     | 6             | N13 | N18 | 0        |    |    | 0           |     |    |
| 4  | Przyłącze mostu oświetleniowego   | EL-M04   |  | 0        |     |     | 6             | N19 | N24 | 0        |    |    | 0           |     |    |
| 5  | Przyłącze mostu oświetleniowego   | EL-M05   |  | 0        |     |     | 6             | N25 | N30 | 0        |    |    | 0           |     |    |
| 6  | Przyłącze mostu oświetleniowego   | EL-M06   |  | 0        |     |     | 6             | N31 | N36 | 0        |    |    | 0           |     |    |
| 7  | Przyłącze mostu oświetleniowego   | EL-M07   |  | 0        |     |     | 6             | N37 | N42 | 0        |    |    | 0           |     |    |
| 8  | Przyłącze mostu oświetleniowego   | EL-M08   |  | 0        |     |     | 6             | N43 | N48 | 0        |    |    | 0           |     |    |
| 9  | Przyłącze - galeria techniczna    | EL-G01   |  | 1        | R1  | R1  | 1             | N49 | N49 | 0        |    |    | 0           |     |    |
| 10 | Przyłącze - galeria techniczna    | EL-G02   |  | 1        | R2  | R2  | 1             | N50 | N50 | 0        |    |    | 0           |     |    |
| 11 | Przyłącze - galeria techniczna    | EL-G03   |  | 1        | R3  | R3  | 1             | N51 | N51 | 0        |    |    | 0           |     |    |
| 12 | Przyłącze - galeria techniczna    | EL-G11   |  | 1        | R4  | R4  | 1             | N52 | N52 | 0        |    |    | 0           |     |    |
| 13 | Przyłącze - galeria techniczna    | EL-G12   |  | 1        | R5  | R5  | 1             | N53 | N53 | 0        |    |    | 0           |     |    |
| 14 | Przyłącze - galeria techniczna    | EL-G13   |  | 1        | R6  | R6  | 1             | N54 | N54 | 0        |    |    | 0           |     |    |
| 15 | Przyłącze - galeria techniczna    | EL-G21   |  | 1        | R7  | R7  | 1             | N55 | N55 | 0        |    |    | 0           |     |    |
| 16 | Dimmer ścienny 12 kanałowy        | EL-DIM01 |  | 0        |     |     | 0             |     |     | 0        |    |    | 1           | 351 |    |
| 17 | Dimmer ścienny 12 kanałowy        | EL-DIM02 |  | 0        |     |     | 0             |     |     | 0        |    |    | 1           | 352 |    |
| 18 | Przyłącze - scena +1              | EL-B01   |  | 2        | R8  | R9  | 1             | N56 | N56 | 0        |    |    | 0           |     |    |
| 19 | Przyłącze - scena +1              | EL-B02   |  | 1        | R10 | R10 | 1             | N57 | N57 | 0        |    |    | 0           |     |    |
| 20 | Przyłącze - scena +1              | EL-B03   |  | 1        | R11 | R11 | 1             | N58 | N58 | 0        |    |    | 0           |     |    |
| 21 | Przyłącze - scena +1              | EL-B04   |  | 1        | R12 | R12 | 1             | N59 | N59 | 0        |    |    | 0           |     |    |
| 22 | Przyłącze - scena +1              | EL-B05   |  | 1        | R13 | R13 | 1             | N60 | N60 | 0        |    |    | 0           |     |    |
| 23 | Przyłącze - scena +1              | EL-B11   |  | 2        | R14 | R15 | 1             | N61 | N61 | 0        |    |    | 0           |     |    |
| 24 | Przyłącze - scena +1              | EL-B12   |  | 1        | R16 | R16 | 1             | N62 | N62 | 0        |    |    | 0           |     |    |

|    |                                     |        |   |     |     |   |     |     |   |  |  |   |     |  |
|----|-------------------------------------|--------|---|-----|-----|---|-----|-----|---|--|--|---|-----|--|
| 25 | Przyłącze - scena +1                | EL-B13 | 1 | R17 | R17 | 1 | N63 | N63 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 26 | Przyłącze - scena +1                | EL-B14 | 1 | R18 | R18 | 1 | N64 | N64 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 27 | Przyłącze - scena +1                | EL-B15 | 1 | R19 | R19 | 1 | N65 | N65 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 28 | Przyłącze - scena +1                | EL-B21 | 1 | R20 | R20 | 1 | N66 | N66 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 29 | Przyłącze - scena +1                | EL-B22 | 1 | R21 | R21 | 1 | N67 | N67 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 30 | Przyłącze - zascenie +1             | EL-B31 | 1 | R22 | R22 | 1 | N68 | N68 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 31 | Przyłącze - zascenie +1             | EL-B32 | 1 | R23 | R23 | 1 | N69 | N69 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 32 | Przyłącze - zascenie +1             | EL-B33 | 1 | R24 | R24 | 1 | N70 | N70 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 33 | Przyłącze - zascenie +1             | EL-B34 | 0 |     |     | 1 | N71 | N71 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 34 | Przyłącze - zascenie +1             | EL-B35 | 0 |     |     | 1 | N72 | N72 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 35 | Przyłącze - klatka schodowa         | EL-STL | 1 | R25 | R25 | 1 | N73 | N73 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 36 | Przyłącze oświetleniowe - zapadnia  | EL-Z01 | 1 | R26 | R26 | 1 | N74 | N74 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 37 | Przyłącze oświetleniowe - zapadnia  | EL-Z02 | 1 | R27 | R27 | 1 | N75 | N75 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 38 | Przyłącze - scena +0                | EL-S01 | 1 | R28 | R28 | 1 | N76 | N76 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 39 | Przyłącze - scena +0                | EL-S02 | 2 | R29 | R30 | 1 | N77 | N77 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 40 | Przyłącze - scena +0                | EL-S03 | 2 | R31 | R32 | 1 | N78 | N78 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 41 | Przyłącze - scena +0                | EL-S11 | 1 | R33 | R33 | 1 | N79 | N79 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 42 | Przyłącze - scena +0                | EL-S12 | 2 | R34 | R35 | 1 | N80 | N80 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 43 | Przyłącze - scena +0                | EL-S13 | 2 | R36 | R37 | 1 | N81 | N81 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 44 | Przyłącze - scena +0                | EL-S21 | 2 | R38 | R39 | 1 | N82 | N82 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 45 | Przyłącze - scena +0                | EL-S22 | 2 | R40 | R41 | 1 | N83 | N83 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 46 | Przyłącze - zascenie +0             | EL-S31 | 2 | R42 | R43 | 1 | N84 | N84 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 47 | Przyłącze - zascenie +0             | EL-S32 | 2 | R44 | R45 | 1 | N85 | N85 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 48 | Przyłącze trójfazowe - zascenie +0  | EL-STF | 0 |     |     | 0 |     |     | 0 |  |  | 1 | 353 |  |
| 49 | Przyłącze - kieszeń boczna sceny +0 | EL-K01 | 2 | R46 | R47 | 1 | N86 | N86 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 50 | Przyłącze - kieszeń boczna sceny +0 | EL-K02 | 2 | R48 | R49 | 1 | N87 | N87 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 51 | Przyłącze - kieszeń boczna sceny +1 | EL-K03 | 1 | R50 | R50 | 1 | N88 | N88 | 0 |  |  | 0 |     |  |
| 52 | Przyłącze - kieszeń boczna sceny +1 | EL-K04 | 1 | R51 | R51 | 1 | N89 | N89 | 0 |  |  | 0 |     |  |

|    |                                                |        |   |     |     |   |     |     |   |     |     |   |     |  |
|----|------------------------------------------------|--------|---|-----|-----|---|-----|-----|---|-----|-----|---|-----|--|
| 53 | Przyłącze trójfazowe - kieszeń boczna sceny +0 | EL-KTF | 0 |     |     | 0 |     |     | 0 |     |     | 1 | 354 |  |
| 54 | Przyłącze - podscenie                          | EL-P01 | 2 | R52 | R53 | 1 | N90 | N90 | 0 |     |     | 0 |     |  |
| 55 | Przyłącze - podscenie                          | EL-P02 | 2 | R54 | R55 | 1 | N91 | N91 | 0 |     |     | 0 |     |  |
| 56 | Przyłącze - podscenie                          | EL-PTF | 0 |     |     | 0 |     |     | 0 |     |     | 1 | 355 |  |
| 57 | Przyłącze - widownia                           | EL-W01 | 1 | R56 | R56 | 1 | N92 | N92 | 0 |     |     | 0 |     |  |
| 58 | Przyłącze - widownia                           | EL-W02 | 1 | R57 | R57 | 1 | N93 | N93 | 0 |     |     | 0 |     |  |
| 59 | Przyłącze - taras                              | EL-TAR | 1 | R58 | R58 | 1 | N94 | N94 | 0 |     |     | 0 |     |  |
| 60 | Przyłącze - taras                              | EL-TTF | 0 |     |     | 0 |     |     | 0 |     |     | 1 | 356 |  |
| 61 | Przyłącze - FOH                                | EL-FOH | 2 | R59 | R60 | 3 | N95 | N97 | 0 |     |     | 0 |     |  |
| 62 | Oświetlenie podstawowe                         | -      | 0 |     |     | 0 |     |     | 3 | 301 | 303 | 0 |     |  |
| 63 | Oświetlenie schody                             | -      | 0 |     |     | 0 |     |     | 2 | 304 | 305 | 0 |     |  |
| 64 | Oświetlenie niebieskie                         | -      | 0 |     |     | 0 |     |     | 2 | 306 | 307 | 0 |     |  |
| 65 | System sterowania                              | -      | 0 |     |     | 0 |     |     | 0 |     |     | 0 |     |  |
| 66 | Łącze do patio                                 | -      | 0 |     |     | 0 |     |     | 1 | 308 |     | 0 |     |  |
| 67 | Łącze do foyer                                 | -      | 0 |     |     | 0 |     |     | 1 | 309 |     | 0 |     |  |

---

Stanowisko operatora oświetlenia w sali widowiskowej znajduje się na balkonie z tyłu widowni.

Dobór aparatów oświetlenia podstawowego został przeprowadzony stosownie do planowanych funkcji sali i przedstawiony jest w tabeli załączonej do niniejszego projektu.

## **10.2 Urządzenia systemu oświetlenia**

### **10.2.1 Nowoczesny system sterowania oświetlenia technologicznego**

Linie DMX poprowadzona przy pomocy kabli dedykowanych do tego systemu (DMX 110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm<sup>2</sup>) zostaną rozprowadzone z szafy rack zlokalizowanej w pomieszczeniu rozdzielni do stanowisk ewentualnego montażu aparatów inteligentnych, aparatów LED np. Oraz dodatkowo do stanowiska operatora oświetlenia w celu podłączenia urządzenia sterującego oświetleniem. Sterowanie oświetleniem technologicznym będzie odbywało się z nastawni i pulpitu nastawczego umieszczonego w pomieszczeniu operatora oświetlenia, przy czym sygnał z nastawni będzie miał zawsze priorytet nad pozostałymi. W miejscach tych rozmieszczone będą gniazda XLR-5 dla sygnału DMX. Sterowanie obwodami oświetlenia nieregulowanego i technologicznego odbywać się będzie z tablicy PPO ze stanowiska operatora oświetlenia.

Transmisja sygnału oparta o cyfrowy protokół DMX 512 – standard cyfrowej komunikacji sieciowej najczęściej stosowany w systemach sterowania oświetleniem opracowany przez Instytut Techniki Scenicznej (USITT). System posiada 512 niezależnych kanałów, z których każdy może przyjąć jeden z 256 poziomów. Istnieje możliwość zwiększenia pojemności systemu przez zastosowanie specjalnych aktywnych rozdzielaczy.

## **10.3 Sieć LAN (Ethernet)**

System LAN zaprojektowany został jako dodatkowy do systemu sterowania. Dzięki temu systemowy Użytkownik może w razie potrzeby z wielokrotnie ilość kanałów sterowania w wybranych lokalizacjach, gdyż przez sieć LAN można przesłać wiele sygnałów DMX. Jest to system oparty na sieci komputerowej LAN.

W celu ułatwienia wykonania instalacji projekt zawiera listę kablową opisującą całą instalację oświetlenia technologicznego.

## **10.4 Oświetlenie podstawowe i przeszkodowe**

W celu zapewnienia właściwych warunków eksploatacyjnych sali oraz spełnienia wymogów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas organizacji i realizacji widowisk, projekt przewiduje doposażenie obiektu w system oświetlenia podstawowego oraz przeszkodowego.

---

Instalacja oświetlenia podstawowego obejmuje dostawę i montaż 12 szt. opraw oświetleniowych przeznaczonych do oświetlenia ogólnego i roboczego sceny. Oprawy te mają na celu zapewnienie wymaganego natężenia światła na poziomie płaszczyzny roboczej sceny w trakcie prac montażowych, prób oraz czynności obsługi technicznej.

Instalację oświetlenia przeszkodowego zaprojektowano w oparciu o 9 szt. lamp oświetlenia przeszkodowego emitujących światło w kolorze niebieskim, rozmieszczonych dookoła sceny. Rozwiązanie to zapewnia precyzyjne wyznaczenie krawędzi oraz obrysu przestrzeni roboczej sceny w trakcie trwania wydarzeń i przy wygaszonym oświetleniu technologicznym, umożliwiając bezpieczne poruszanie się osób przebywających na scenie bez zakłócania odbioru widowiska przez widownię. Uzupełnienie systemu oświetlenia przeszkodowego stanowią taśmy LED zamontowane na stopniach schodów wejściowych i technicznych w obszarze sceny.

Wszystkie oprawy oświetlenia podstawowego, niebieskiego oświetlenia przeszkodowego oraz sterowniki taśm LED schodowych włączono w cyfrowy system sterowania DMX512. Sterowanie poszczególnymi obwodami odbywa się ze stanowiska operatora oświetlenia lub pulpitu nastawczego, co umożliwia płynną regulację natężenia światła oraz integrację z procedurami realizacyjnymi i scenami świetlnymi technologii sceny.

## 10.5 Instalacje systemu oświetlenia

Instalacje obwodów oświetlenia technologicznego wykonać przewodami kabelkowymi:

- N2XH3x2,5mm<sup>2</sup> dla obwodów oświetlenia scenicznego, roboczych i multimedialnych;
- N2XH5x6mm<sup>2</sup> dla obwodów siłowych 32A
- DMX 110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm<sup>2</sup> dla nowych obwodów sterowania DMX;
- 2\*0,34mm<sup>2</sup> z rezystorem 110ohm dla istniejących obwodów sterowania DMX;
- Np. 4\*2\*0.57mm<sup>2</sup> Cat 6 dla obwodów sterowania technologicznego Ethernet;

Okablowanie rozprowadzone w obrębie sceny i widowni w korytkach kablowych blaszanych z przykryciem, w rurkach PCV i w listwach PCV. Należy stosować separację pomiędzy obwodami zasilania i sterowania. Szczegółowy ich przebieg jest opisany w liście kablowej dołączonej do projektu.

### UWAGA II

Po montażu urządzeń i przewodów obwodów oświetlenia technologicznego należy przeprowadzić pomiary elektryczne zgodnie z obowiązującym prawem, w tym:

- 
- pomiary rezystancji izolacji,
  - kontrola skuteczności ochrony przeciwpożarowej,
  - kontrola ciągłości przewodów ochronnych

Dla sieci sterujących:

- ciągłość łączy;
- zwarcia między dwoma lub większą liczbą przewodów w skrętce;
- skrzyżowanie pary;
- odwrócone pary;
- rozwinięte pary i inne błędy w przewodach;
- długość linii.

Wynik w postaci protokołów pomiaru dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

## **10.6 Dodatkowa ochrona od porażień prądem elektrycznym**

Jako ochrona od porażień prądem przez dotyk pośredni zaprojektowano szybkie wyłączenie w systemie TNS zgodnie z normą PN-IEC-60364-4-4. W celu zwiększenia skuteczności dodatkowej ochrony od porażień wykonanej w oparciu o zabezpieczenia nadprądowe konieczne jest wykonanie w obrębie sceny, konstrukcji dachu sceny i widowni instalacji wyrównawczej doprowadzonej do głównej szyny wyrównawczej w pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej.

## **11 Bilans mocy technologii sceny**

### **11.1 Oświetlenie technologiczne:**

Należy zapewnić WLZ do zasilania rozdzielnic oświetlenia technologicznego ROT.

Moc obliczono na podstawie mocy znamionowej dobranych aparatów oświetlenia.

Do podanych wartości należy dodać moc systemu nagłośnieniowego, systemu kinowego i multimedialnego.

- moc zainstalowana:  $P_i = 191 \text{ kW}$ ,
- współczynnik jednoczesności:  $k_j = 0,7$
- moc szczytowa:  $P_s = 133 \text{ kW}$ .

## 12 Lista kablowa oświetlenia technologicznego i multimedialnego

| Lp | Lokalizacja-Stanowisk oświetlenia | Numer    | DMX Dx |     |     | Ethernet Ex |     |     |
|----|-----------------------------------|----------|--------|-----|-----|-------------|-----|-----|
|    |                                   |          | Ilość  | Od  | Do  | Ilość       | Od  | Do  |
| 1  | Przyłącze mostu oświetleniowego   | EL-M01   | 1      | D1  | D1  | 1           | E1  | E1  |
| 2  | Przyłącze mostu oświetleniowego   | EL-M02   | 1      | D2  | D2  | 1           | E2  | E2  |
| 3  | Przyłącze mostu oświetleniowego   | EL-M03   | 1      | D3  | D3  | 1           | E3  | E3  |
| 4  | Przyłącze mostu oświetleniowego   | EL-M04   | 1      | D4  | D4  | 1           | E4  | E4  |
| 5  | Przyłącze mostu oświetleniowego   | EL-M05   | 1      | D5  | D5  | 1           | E5  | E5  |
| 6  | Przyłącze mostu oświetleniowego   | EL-M06   | 1      | D6  | D6  | 1           | E6  | E6  |
| 7  | Przyłącze mostu oświetleniowego   | EL-M07   | 1      | D7  | D7  | 1           | E7  | E7  |
| 8  | Przyłącze mostu oświetleniowego   | EL-M08   | 1      | D8  | D8  | 1           | E8  | E8  |
| 9  | Przyłącze - galeria techniczna    | EL-G01   | 1      | D9  | D9  | 1           | E9  | E9  |
| 10 | Przyłącze - galeria techniczna    | EL-G02   | 1      | D10 | D10 | 1           | E10 | E10 |
| 11 | Przyłącze - galeria techniczna    | EL-G03   | 1      | D11 | D11 | 1           | E11 | E11 |
| 12 | Przyłącze - galeria techniczna    | EL-G11   | 1      | D12 | D12 | 1           | E12 | E12 |
| 13 | Przyłącze - galeria techniczna    | EL-G12   | 1      | D13 | D13 | 1           | E13 | E13 |
| 14 | Przyłącze - galeria techniczna    | EL-G13   | 1      | D14 | D14 | 1           | E14 | E14 |
| 15 | Przyłącze - galeria techniczna    | EL-G21   | 1      | D15 | D15 | 1           | E15 | E15 |
| 16 | Dimmer ścienny 12 kanałowy        | EL-DIM01 | 2      | D16 | D17 | 0           |     |     |
| 17 | Dimmer ścienny 12 kanałowy        | EL-DIM02 | 2      | D18 | D19 | 0           |     |     |
| 18 | Przyłącze - scena +1              | EL-B01   | 1      | D20 | D20 | 1           | E16 | E16 |
| 19 | Przyłącze - scena +1              | EL-B02   | 1      | D21 | D21 | 1           | E17 | E17 |
| 20 | Przyłącze - scena +1              | EL-B03   | 1      | D22 | D22 | 1           | E18 | E18 |
| 21 | Przyłącze - scena +1              | EL-B04   | 1      | D23 | D23 | 1           | E19 | E19 |
| 22 | Przyłącze - scena +1              | EL-B05   | 1      | D24 | D24 | 1           | E20 | E20 |
| 23 | Przyłącze - scena +1              | EL-B11   | 1      | D25 | D25 | 1           | E21 | E21 |
| 24 | Przyłącze - scena +1              | EL-B12   | 1      | D26 | D26 | 1           | E22 | E22 |
| 25 | Przyłącze - scena +1              | EL-B13   | 1      | D27 | D27 | 1           | E23 | E23 |
| 26 | Przyłącze - scena +1              | EL-B14   | 1      | D28 | D28 | 1           | E24 | E24 |
| 27 | Przyłącze - scena +1              | EL-B15   | 1      | D29 | D29 | 1           | E25 | E25 |
| 28 | Przyłącze - scena +1              | EL-B21   | 1      | D30 | D30 | 1           | E26 | E26 |
| 29 | Przyłącze - scena +1              | EL-B22   | 1      | D31 | D31 | 1           | E27 | E27 |
| 30 | Przyłącze - zascenie +1           | EL-B31   | 1      | D32 | D32 | 1           | E28 | E28 |
| 31 | Przyłącze - zascenie +1           | EL-B32   | 1      | D33 | D33 | 1           | E29 | E29 |
| 32 | Przyłącze - zascenie +1           | EL-B33   | 1      | D34 | D34 | 1           | E30 | E30 |
| 33 | Przyłącze - zascenie +1           | EL-B34   | 1      | D35 | D35 | 1           | E31 | E31 |
| 34 | Przyłącze - zascenie +1           | EL-B35   | 1      | D36 | D36 | 1           | E32 | E32 |
| 35 | Przyłącze - klatka schodowa       | EL-STL   | 1      | D37 | D37 | 1           | E33 | E33 |

|    |                                                |        |   |       |       |   |       |       |
|----|------------------------------------------------|--------|---|-------|-------|---|-------|-------|
| 36 | Przyłącze oświetleniowe - zapadnia             | EL-Z01 | 1 | D38   | D38   | 1 | E34   | E34   |
| 37 | Przyłącze oświetleniowe - zapadnia             | EL-Z02 | 1 | D39   | D39   | 1 | E35   | E35   |
| 38 | Przyłącze - scena +0                           | EL-S01 | 1 | D40   | D40   | 1 | E36   | E36   |
| 39 | Przyłącze - scena +0                           | EL-S02 | 2 | D41   | D42   | 2 | E37   | E38   |
| 40 | Przyłącze - scena +0                           | EL-S03 | 2 | D43   | D44   | 2 | E39   | E40   |
| 41 | Przyłącze - scena +0                           | EL-S11 | 1 | D45   | D45   | 1 | E41   | E41   |
| 42 | Przyłącze - scena +0                           | EL-S12 | 2 | D46   | D47   | 2 | E42   | E43   |
| 43 | Przyłącze - scena +0                           | EL-S13 | 2 | D48   | D49   | 2 | E44   | E45   |
| 44 | Przyłącze - scena +0                           | EL-S21 | 2 | D50   | D51   | 2 | E46   | E47   |
| 45 | Przyłącze - scena +0                           | EL-S22 | 2 | D52   | D53   | 2 | E48   | E49   |
| 46 | Przyłącze - zaszenie +0                        | EL-S31 | 1 | D54   | D54   | 1 | E50   | E50   |
| 47 | Przyłącze - zaszenie +0                        | EL-S32 | 1 | D55   | D55   | 1 | E51   | E51   |
| 48 | Przyłącze trójfazowe - zaszenie +0             | EL-STF | 0 |       |       | 0 |       |       |
| 49 | Przyłącze - kieszeń boczna sceny +0            | EL-K01 | 1 | D56   | D56   | 1 | E52   | E52   |
| 50 | Przyłącze - kieszeń boczna sceny +0            | EL-K02 | 1 | D57   | D57   | 1 | E53   | E53   |
| 51 | Przyłącze - kieszeń boczna sceny +1            | EL-K03 | 1 | D58   | D58   | 1 | E54   | E54   |
| 52 | Przyłącze - kieszeń boczna sceny +1            | EL-K04 | 1 | D59   | D59   | 1 | E55   | E55   |
| 53 | Przyłącze trójfazowe - kieszeń boczna sceny +0 | EL-KTF | 0 |       |       | 0 |       |       |
| 54 | Przyłącze - podscenie                          | EL-P01 | 1 | D60   | D60   | 1 | E56   | E56   |
| 55 | Przyłącze - podscenie                          | EL-P02 | 1 | D61   | D61   | 1 | E57   | E57   |
| 56 | Przyłącze - podscenie                          | EL-PTF | 0 |       |       | 0 |       |       |
| 57 | Przyłącze - widownia                           | EL-W01 | 1 | D62   | D62   | 1 | E58   | E58   |
| 58 | Przyłącze - widownia                           | EL-W02 | 1 | D63   | D63   | 1 | E59   | E59   |
| 59 | Przyłącze - taras                              | EL-TAR | 2 | D64   | D65   | 2 | E60   | E61   |
| 60 | Przyłącze - taras                              | EL-TTF | 0 |       |       | 0 |       |       |
| 61 | Przyłącze - FOH                                | EL-FOH | 4 | DMX-A | DMX-D | 2 | ETH-A | ETH-B |
| 62 | Oświetlenie podstawowe                         | -      | 1 | D70   | D70   | 0 |       |       |
| 63 | Oświetlenie schody                             | -      | 1 | D71   | D71   | 0 |       |       |
| 64 | Oświetlenie niebieskie                         | -      | 1 | D72   | D72   | 0 |       |       |
| 65 | System sterowania                              | -      | 0 |       |       | 0 |       |       |
| 66 | Łącze do patio                                 | -      | 1 | D73   | D73   | 1 | E64   | E64   |
| 67 | Łącze do foyer                                 | -      | 1 | D74   | D74   | 1 | E65   | E65   |

## 13 Specyfikacja urządzeń spełniających wymogi projektu

Specyfikacja przedstawia minimalne wymogi techniczne i funkcjonalne stawiane poszczególnym urządzeniom wchodzącym w zakres niniejszego opracowania. Dotrzymanie wyspecyfikowanych parametrów technicznych i ilościowych jest w świetle przyjętych założeń jakościowych istotne, aby uzyskać zakładanych efekt techniczny, funkcjonalny i artystyczny. Jeżeli w opisie znajdują się jakiegokolwiek nazwy własne, znaki towarowe, patenty czy pochodzenie należy przyjąć, że zostały one wpisane ze względu na specyfikę niniejszego

---

opracowania. Dopuszczalne są rozwiązania równoważne, o parametrach technicznych i funkcjonalnych nie gorszych niż podane w specyfikacji zgodnie z ustawą Prawa Zamówień Publicznych. Wykonawca jest zobowiązany wykazać, iż oferowane urządzenia spełniają minimalne wymagania pod względem technicznym, funkcjonalnym i ilościowym. Do urządzeń konieczne jest dołączenie oryginału dokumentów wystawionej przez producenta proponowanego sprzętu, zawierającej informacje techniczne potwierdzające spełnienie postawionych w opisie wymagań oraz dokumenty potwierdzające dopuszczenie do eksploatacji: karty katalogowe, deklaracje, certyfikaty. Dokumenty: projekty, schematy instalacji oraz rozmieszczenie urządzeń należy złożyć do akceptacji Inwestora.

| nr<br>proj | Nazwa                          | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ilość | jm.  |
|------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|
|            | <b>Sterowanie oświetleniem</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |      |
| 1          | Switch ETH                     | Przełącznik sieciowy 24×1000 Mbit 4×SFP PoE+” urządzenie z architekturą Gigabit Ethernet przeznaczone do montażu w szafie RACK, wyposażone w 24 porty RJ-45 10/100/1000 Mbps oraz 4 sloty SFP, Urządzenie obsługuje ramki typu jumbo do 9 000 B. Funkcjonalność PoE obejmuje 24 porty zgodne ze standardami PoE (802.3af) oraz PoE+ (802.3at), z łącznym budżetem mocy PoE na poziomie 250 W,. Przełącznik oferuje dostęp poprzez przeglądarkę WWW (GUI), interfejs wiersza poleceń (CLI), wsparcie protokołów SNMP v1/v2c/v3 oraz STP, co ułatwia jego konfigurację i integrację z infrastrukturą. Urządzenie obsługuje szeroką gamę standardów sieciowych obejmujących m.in. IEEE 802.3i/u/ab/x/az, IEEE 802.1d/p/s/w/q/x, co przekłada się na zgodność z różnymi typami sieci Ethernet i VLAN.<br>Mechanizmy kontroli warstwy 2 i bezpieczeństwa obejmują m.in. przypisywanie tagów VLAN 802.1Q, statyczny routing, kontrolę przepustowości, automatyczne funkcje portów (Auto MDI/MDIX, autonegocjacja szybkości), diagnostykę kabli oraz możliwość zabezpieczenia urządzenia linką typu Kensington Lock. | 3     | szt. |
| 2          | bramka DMX/Artnet              | konwerter ArtNet/DMX. 12 wyjść DMX. Obsługa RDM, Artnet i sACN. Ustawienia fabryczne i ustawienia wstępne użytkownika dla konfiguracji plug and play. Napięcie sieciowe lub zasilanie POE. 1,8-calowy wyświetlacz OLED z pokrętkiem. 99 Wewnętrznych wskazówek z czasem zanikania i opóźnienia. Funkcja mergera z conajmniej 5cioma modami w tym BACKUP i TOGGLE. Konfigurowalne opcje routingu i scalania. Zdalna konfiguracja za pośrednictwem wewnętrznej strony internetowej. Zamknięcia styków dla przywołania sygnału lub ustawienia wstępnego. Malowana proszkowo aluminiowa obudowa rackowa. Odblokowuje licencję oprogramowania sterownika oświetleniowego ONYX NOVA 4 Universe.(12) 5-stykowe porty DMX/RDM izolowane optycznie. 2 blokowane porty RJ45 w tym 1 POE. Porty są dwukierunkowe dla wejścia i wyjścia DMX. Kolorowy wyświetlacz OLED. Enkoder w. Przycisk Push to Select / Exit. 2 blokowane gniazda sieci Ethernet RJ45, 10 punktowa listwa zaciskowa. Obudowa do Rack 19".                                                                                                            | 2     | szt. |
| 3          | bramka DMX/Artnet na moście    | konwerter ArtNet/DMX. 4 wyjść DMX. Obsługa RDM, Artnet i sACN. Ustawienia fabryczne i ustawienia wstępne użytkownika dla konfiguracji plug and play. Napięcie sieciowe lub zasilanie POE.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2     | szt. |

|   |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |      |
|---|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
| 4 | splitter                           | 10-portowy rozdzielacz DMX do montażu w szafie z dwoma wejściami i dowolnie przypisywanymi wyjściami XLR DMX. Dzięki zastosowaniu przełączników o długiej żywotności każdy port jest kierowany na wejście A lub B, zapewniając elastyczność w każdej sytuacji. Wykonany z wytrzymałej metalowej obudowy z odporną na uderzenia farbą i lekką, ale solidną konstrukcją. Wyposażony w komunikację RDM i jest dostępny w konfiguracjach XLR 5 i 3pin. Podwójne wejście A / B 5pin XLR DMX; 10 izolowanych 5-pinowych wyjść XLR DMX, Routing A/B na port wyjściowy<br>Sprzężenie zwrotne LED dla wejścia / wyjścia / A / B / zasilania | 8  | szt. |
| 5 | Rack urządzeń                      | Szafa rack 48U do urządzeń oświetlenia, wyposażona w 5 gniazd zasilania. Względna głębokość szafy min 1000mm. 19 cali, maksymalny udźwig 1500kg, kolor czarny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1  | szt. |
| 6 | Montaż                             | Montaż urządzeń wraz z połączeniem krótkim                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1  | szt. |
| 7 | Uruchomienie                       | Adresacja, uruchomienie, testy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1  | szt. |
|   | <b>Modernizacja Mostów Widowni</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |      |
| 1 | Mosty TRIO                         | Most oświetleniowy z napędem elektrycznym. Mosty będą wykonane na bazie kratownicy systemowej TRI 290 wyposażonej w odboje do ochrony aparatów oświetleniowych. Kolor czarnym RAL 9005 Kratownica zawieszona na istniejących elementach mechanicznych.<br>Dane techniczne mostów oświetleniowych M01÷M03. Ewentualna podkonstrukcja jest po za zakrem technologii sceny<br>• długość kratownicy 7 m                                                                                                                                                                                                                                | 8  | szt. |
| 2 | Mocowanie mostu                    | Mocowanie do kratownicy w systemie TRI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 16 | szt. |
| 3 | Zawiesie klinowe                   | Stal cynkowana, Norma Din315                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 16 | szt. |
| 4 | Zwijacz kablowy                    | Zwijacz kablowy sprężynowy 6x2*2,5mm 1x1*2,5mm 1x2*1,5mm Cat5e                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8  | szt. |
| 5 | Konsole montażowe do zwijaczy      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 8  | szt. |
| 6 | Koryta na moście                   | Koryta kablowe na moście oświetleniowym wyposażone w gniazda oświetlenia scenicznego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8  | szt. |
| 7 | Montaż                             | Montaż do gotowych podkonstrukcji lub konstrukcji budynku.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1  | szt. |
| 8 | Uruchomienie                       | Uruchomienie, testy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1  | szt. |

|   |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |      |
|---|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|   | <b>Oświetlenie przeszkodowe - niebieskie sceny</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |      |
| 1 | Profile oświetleniowe stopni                       | Komplet czarnych profili aluminiowych antypoślizgowych wraz z diodami LED. Minimalne zagęszczenie LED 120LED/m. Podświetlenie LED RGB. Zasilanie 12 lub 24V. Moc co najmniej 6W/m. Sterowanie protokołem DMX. 24 sztuki o łącznej długości 27mb                                           | 27 | m    |
| 2 | Zasilacze DMX do LED                               | Inteligentny zasilacz z funkcjami ściemniania DMX512/RDM do sterowania wielokolorową taśmą RGBW na 24V DC. Maksymalny prąd wyjściowy wynosi 6,25A. 150W                                                                                                                                   | 3  | szt. |
| 3 | Oprawa oświetlenia niebieskiego                    | Oprawy oświetlenia niebieskiego wraz z przystoną kierującą światło. Zasilane z napięcia do 36V oraz pobierające do 4W na oprawę. Płynne ściemnianie w zakresie 0-100%. Montaż naścienny.                                                                                                  | 9  | szt. |
| 4 | Zasilacz opraw                                     | 1 kanałowy zasilacz zasilany z 100-240Vac. Napięcie wyjściowe maksymalnie 24Vdc. Płynne ściemnianie 0-100% sterowany sygnałem DMX. Pozwalający na zasilanie do 10 opraw oświetlenia niebieskiego. Protokoły sterowania: DMX, 0-10V lub przełączniki typu dry-contact.                     | 1  | szt. |
| 5 | Montaż                                             | Montaż urządzeń wraz z połączeniem krótkim                                                                                                                                                                                                                                                | 1  | szt. |
| 6 | Uruchomienie                                       | Adresacja, uruchomienie, testy                                                                                                                                                                                                                                                            | 1  | szt. |
|   | <b>OŚWIETLENIE PODSTAWOWE sterowane DMX</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |      |
| 1 | Oświetlenie podstawowe                             | Oprawa LED o mocy 50 W, generując strumień świetlny do 4370 lm (CRI > 90) z opcją płynnego ściemniania do 0% oraz opcją Fade-To-Warm (2700 K / 3000 K). Konstrukcja z odlewu aluminium i stali, waga <4 kg, wbudowany zasilacz (100–240 VAC lub 100–277 VAC) oraz sterowanie DMX 12 sztuk | 1  | szt. |
| 2 | Montaż                                             | Montaż urządzeń wraz z połączeniem krótkim                                                                                                                                                                                                                                                | 1  | szt. |
| 3 | Uruchomienie                                       | Adresacja, uruchomienie, testy                                                                                                                                                                                                                                                            | 1  | szt. |
|   | <b>Instalacja</b>                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |      |

|   |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |      |
|---|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|
| 1 | Centala systemu sterowania obwodami sceny i oświetleniem ogólnym | System sterowania oświetleniem scenicznym zlokalizowanych w Rozdzielni (ROT) składający się modułu zasilania wraz z modułem logicznym oraz bramką ethernet do komunikacji. Z możliwością sterowania systemem oświetlenia widowni poprzez moduł DMX w tym wywoływanie gotowych scen dla parku oświetlenia scenicznego oraz oświetlenia widowni. | 1 | szt. |
| 2 | Moduł stycznikowy 12 kanałowy                                    | Moduł stycznikowy 12 kanałowy. Komunikacja z centralą poprzez modbus. Dodatkowo 4 kanały typu dry contact. Możliwość montażu w rozdzielni. Maksymalny prąd na kanale stycznika 16A                                                                                                                                                             | 9 | szt. |
| 3 | Panel przyciskowy                                                | Panel 10 przyciskowy z wyświetlaczem połączony z centralą. Możliwość uruchamiania ustalonych przez użytkownika podczas montażu do 16 scen. Kolor czarny. Tryb oszczędzania energii wygaszający ekran. W zestawie puszka wraz z portem magistralnym do montażu.                                                                                 | 3 | szt. |
| 4 | Panel typu dry contact                                           | Panel typu dry contact 4 kanałowy. Możliwość uruchamiania ustalonych przez użytkownika podczas montażu do 4 scen.                                                                                                                                                                                                                              | 5 | szt. |
| 5 | Jednostka sterująca - tablet                                     | Tablet o przekątnej 15.6". Rozdzielczość 1920 x 1080. Jasność 450 cd/m². czas reakcji 30ms. Wejścia: HDMI x1 (mini HDMI, 1920x1080 @60Hz). Wejścia/wyjścia: 3xUSB 1xRj45. 32GB pamięci. Możliwość pracy 24/7. Zasilanie 12V 9W.                                                                                                                | 1 | szt. |
| 6 | Jednostka sterująca - tablet inspicjenta                         | Tablet o przekątnej 10". Rozdzielczość 1280 x 800. Jasność 450 cd/m². czas reakcji 30ms. Wejścia: HDMI x1 (mini HDMI, 1920x1080 @60Hz). Wejścia/wyjścia: 3xUSB 1xRj45. 32GB pamięci. Możliwość pracy 24/7. Zasilanie 12V 9W.                                                                                                                   | 1 | szt. |

|    |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |      |
|----|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|
| 7  | Oprogramowanie                                 | Oprogramowanie do systemu sterowania obwodami sceny i oświetleniem ogólnym                                                                                                                                                                                                                                           | 1   | szt. |
| 8  | Przylączy sygnałowe                            | Wykonanie kaset przyłączeniowych zgodnych z projektem wraz z wypełnieniem                                                                                                                                                                                                                                            | 61  | szt. |
| 9  | Rozdzielnia ROT                                | Wykonanie rozdzielni ROT dla oświetlenia scieżnego wraz z wyposażeniem zgodnym z schematem projektu, Stopień ochrony IP40, Klasa izolacji II, Temperatura pracy: -25st. C .. +60st. C, Kolor biały (RAL 9016), Wyposażenie: szyny TH35, szyny PE/N, wyposażona w zamek z kluczem, Zgodność z normą PN-EN 62208:2011, | 1   | szt. |
| 10 | Linia Zasilania                                | Wykonanie pojedynczej linii zasilania 230V zakręcone gniazdem zgodnie z listą kablową projektu                                                                                                                                                                                                                       | 164 | szt. |
| 11 | Linia Zasilania                                | Wykonanie pojedynczej linii zasilania 400V zakręcone gniazdem zgodnie z listą kablową projektu                                                                                                                                                                                                                       | 7   | szt. |
| 12 | Linia sygnałowa                                | Wykonanie pojedynczej linii sterowania DMX zgodnie z listą kablową projektu                                                                                                                                                                                                                                          | 72  | szt. |
| 13 | Linia sygnałowa                                | Wykonanie pojedynczej linii sterowania ArtNet zgodnie z listą kablową projektu                                                                                                                                                                                                                                       | 63  | szt. |
| 14 | Montaż                                         | Montaż urządzeń wraz z połączeniem krótkim                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1   | szt. |
| 15 | Uruchomienie                                   | Adresacja, uruchomienie, testy, programowanie                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1   | szt. |
| 16 | Szkolenie                                      | Szkolenie użytkownika                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1   | szt. |
|    | <b>INSTALACJE SYGNAŁOWE PATIO</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |      |
| 1  | Przylączy sygnałowe                            | Wykonanie kaset przyłączeniowych zgodnych z projektem wraz z wypełnieniem                                                                                                                                                                                                                                            | 1   | szt. |
| 2  | Linia sygnałowa                                | Wykonanie pojedynczej linii sterowania DMX                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1   | szt. |
| 3  | Linia sygnałowa                                | Wykonanie pojedynczej linii sterowania ArtNet                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1   | szt. |
|    | <b>INSTALACJE SYGNAŁOWE FOYER</b>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |      |
| 1  | Przylączy sygnałowe                            | Wykonanie kaset przyłączeniowych zgodnych z projektem wraz z wypełnieniem                                                                                                                                                                                                                                            | 1   | szt. |
| 2  | Linia sygnałowa                                | Wykonanie pojedynczej linii sterowania DMX                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1   | szt. |
| 3  | Linia sygnałowa                                | Wykonanie pojedynczej linii sterowania ArtNet                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1   | szt. |
|    | <b>Wymiana okablowania wciągarek i zapadni</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |      |
| 1  | Instalacja                                     | Wymiana istniejącego okablowania zasilania wciągarek oraz zapadni na nowe, spełniające wymogi przeciwpożarowe o klasie N2XH. W tym demontaż istniejącej instalacji                                                                                                                                                   | 1   | szt. |

---

|   |              |                                                                      |   |      |
|---|--------------|----------------------------------------------------------------------|---|------|
| 2 | Pomiary      | Pomiar Ciągłości Przewodów Ochronnych, Pomiar Rezystancji Uziemienia | 1 | szt. |
| 3 | Uruchomienie | Uruchomienie, testy                                                  | 1 | szt. |