

NAZWA PROJEKTU:

**PROJEKT WYKONAWCZY ZAMIENNY DLA PROJEKTU WYKONAWCZEGO ELEMENTÓW I
INSTALACJI TECHNOLOGII ADAPTACJI SALI KONFERENCYJNEJ ZWIĄZKU
NAUCZYCIELSTWA POLSKIEGO PRZY UL. WYBRZEŻE KOŚCIUSZKOWSKIE 35 NA SALĘ
WIDOWISKOWĄ TEATR ATENEUM W WARSZAWIE, W ZAKRESIE INSTALACJI
OŚWIETLENIA TECHNOLOGICZNEGO ORAZ SYSTEMU WIZYJNEGO WRAZ Z NIEZBĘDNYM
WYPOSAŻENIEM.**

OPIS TECHNICZNY

INWESTOR:



TEATR ATENEUM
UL. JARACZA 2
00 - 378 WARSZAWA

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:



STAGEPRO SP. Z O.O.
UL. MŁODNICKA 52D, 04 - 239 WARSZAWA
TEL. +48 22 846 06 61
FAX. +48 22 846 03 84
EMAIL. STAGEPRO@STAGEPRO.PL

PROJEKTOWAŁ:

INŻ. TADEUSZ RUSZCZAK
ST491/84

OPRACOWAŁ:

MGR INŻ. MACIEJ KLIMCZUK

WARSZAWA 30.05.2018

SPIS TREŚCI

1	WSTĘP	2
2	MECHANIKA SCENY	2
2.1	WYCIĄGI LINIOWE – POPRZECZNE.....	2
2.2	WYCIĄGI BOCZNE.....	4
2.3	CENTRALNY SYSTEM STEROWANIA NAPEŁDAMI	5
2.3.1	PANELE KM I PA	5
2.3.2	ROZDZIELNIA MECHANIKI SCENY RMS	6
2.4	SPOSÓB STEROWANIA	7
3	OŚWIETLENIE ESTRADY.....	9
4	PROJEKCJA MULTIMEDIALNA.....	15
5	INSTALACJE ELEKTRYCZNE	16
5.1	UWAGI MONTAŻOWE DOTYCZĄCE ROZDZIELNI	17
5.2	SYSTEM OCHRONY OD PORAŻEŃ I UKŁAD SIECI	18
5.3	OBLICZENIA	18
5.4	LISTA KABLOWA.....	21
6	NORMY POLSKIE, BRANŻOWE I EUROPEJSKIE ZHARMONIZOWANE	27
7	ZESTAWIENIE RYSUNKÓW	29

1 WSTĘP

Niniejszy zamienny projekt wykonawczy powstał na podstawie informacji zawartych w dokumentacji „Projektu wykonawczego elementów i instalacji technologii adaptacji Sali Konferencyjnej Związku Nauczycielstwa Polskiego przy ul. Wybrzeże Kościuszkowskie 35 na salę widowiskową Teatru Ateneum w Warszawie” opracowanego przez Maciej Wojciechowski EMWU – Projekt oraz w wyniku konsultacji i koordynacji z użytkownikiem.

Przedmiotem opracowania jest wykonanie zamiennego projektu wykonawczego:

- Mechaniki sceny
- Systemu oświetlenia estradowego
- System multimedialny

w budynku przy ul. Wybrzeże Kościuszkowskie 35 w Warszawie.

Urządzenia zaproponowane w projekcie umożliwiają wszechstronną realizację widowisk scenicznych i materiały użyte do produkcji urządzeń wyposażenia technologicznego winne posiadać Atesty Jakości dostarczone przez producentów (certyfikaty CE). Każde urządzenie dostarczone na budowę, winno posiadać Atest określający w sposób jednoznaczny jego cechy. W razie potrzeby urządzenia muszą posiadać atesty, poparte wynikami badań wykonanymi przez producenta. Kopie wyników tych badań winne być dostarczone przez Wykonawcę. Wykonawca odpowiedzialny jest za pełną kontrolę jakości materiałów i dostarczanych urządzeń.

2 MECHANIKA SCENY

W celu spełnienia wymogów stawianym funkcjonalności sali pod względem aranżacji oświetlenia estradowego projekt przewiduje zastosowanie następujących elementów mechaniki sceny:

- Wyciągi linowe poprzeczne – 2kpl.
- Wyciągi boczne – 2kpl.
- Centralny system sterowania napędami

2.1 WYCIĄGI LINIOWE – POPRZECZNE

W adaptowanej Sali Konferencyjnej ZNP dla potrzeb Teatru Ateneum zaprojektowano dwa wyciągi liniowe służące do zawieszania oświetlenia technologicznego.

Belki wyciągów wykonane z bezszwowej rury stalowej o średnicy 48,3 mm i ściance o grubości nie mniejszej niż 3,2 mm. i długości 9mb. Belka zawieszona jest na czterech linach stalowych o średnicy 4mm za pośrednictwem linowego zacisku klinowego oraz śruby rzymskiej M10 służącej do precyzyjnego poziomowania belki wyciągu. Liny poprzez system kół przewojowych nawijają się na bęben linowy wciągarki elektrycznej. Liny mocowane są do płaszcza bębna za pomocą nakładek dociskowych (min. dwie nakładki do mocowania jednej liny). Należy pamiętać o tym, że przy najniższym położeniu belki wyciągu na bębnie wciągarki powinno pozostać min. 1,5 zwoja nawiniętej liny stalowej.

Wciągarka wykonana na bazie samohamownej przekładni ślimakowej, która napędza bęben linowy wykonany z rury stalowej o średnicy ~300mm, z naciętym na niej śrubowym rowkiem linowym. Kołnierzowy silnik elektryczny zamocowany na przekładni wyposażony jest w tarczowy hamulec (w teatralnym, cichym wykonaniu). Wciągarka powinna być wyposażona w tzw. dociskacz liny, nie pozwalający na wypadnięcia liny z rowka linowego. Na wale wyjściowym przekładni zamontowany zostanie wrzecionowy wyłącznik krańcowy, wyposażony w cztery łączniki, dwa jako wyłączniki robocze oraz dwa jako wyłączniki awaryjne, które uruchamiają się w przypadku przejechania wyłączników roboczych.

Koła linowe o średnicy podziałowej ~100mm z naciętym rowkiem linowym, łożyskowane tocznie wykonane ze stali, żeliwa lub poliamidu.

Koła linowe oraz wciągarka podwieszone są do konstrukcji stalowej wykonanej z kształtowników C80 mocowanych pomiędzy istniejącymi belkami żelbetowymi stropu i mocowane do nich za pomocą kotew wklejanych.

Sterowanie każdego wyciągu indywidualne z przenośnego pulpitu podłączanego do właściwego dla danego wyciągu gniazda. Przenośny pulpit (tzw. gruszka sterownicza wyposażona w przyciski jazdy „góra/dół”, wyłącznik awaryjny oraz stacyjkę z kluczem do uruchomienia pulpitu). Nie jest dopuszczalne opuszczanie lub podnoszenie wyciągów liniowych w czasie, gdy pod nimi przebywają ludzie. Wyciągi liniowe nie są również przeznaczone do transportu osób.

- Rodzaj/długość belki wyciągu – rura bezszwowa Ø 48,3mm/3,2mm / 9mb
- Skok belki wyciągu - 4,5m
- Udźwig użytkowy - 300kg
- Prędkość ruchu - min. 0,1m/s

2.2 WYCIĄGI BOCZNE

Z obu stron sali zaprojektowano dwa wyciągi, tzw. boczne, służące do podwieszenia elementów oświetlenia technologicznego.

Belki wykonane są z aluminiowego systemu Quadro o wymiarach 390 mm/ 50x2mm/ 25x2mm i długości 10 mb. Maksymalna odległość pomiędzy zawiesiami - 7 mb.

Do belki systemu Quadro zamontowany jest trawers ze śrubą oczkową, na którą zakładany jest hak wyciągu łańcuchowego.

Każda z belek zostanie zawieszona na dwóch wciągarkach łańcuchowych wykonanych zgodnie z niemieckim standardem BGV-D8+, co pozwala na bezpieczne przebywanie osób na Sali pod obciążoną (zgodnie z parametrami technicznymi urządzenia) belką wyciągu bocznego, bez konieczności zastosowania dodatkowych zabezpieczeń.

Nie jest dopuszczalne opuszczanie lub podnoszenie wyciągów bocznych w czasie, gdy pod nimi przebywają ludzie. Wyciągi boczne nie są również przeznaczone do transportu osób.

Każda z wciągarek łańcuchowych zawieszona jest do wspornika mocowanego do stropu za pomocą 4 kotew wklejanych. Wciągarki zawieszone są pomiędzy istniejącymi podciągami stropu Sali – tak aby belka wyciągu bocznego mogła podjechać maksymalnie wysoko – aby podciągi stropu nie ograniczały skoku wyciągów.

Ruch belki ograniczony jest ustawionym skokiem wyciągów łańcuchowych. Sterowanie indywidualne każdej belki (dwie wciągarki jednej belki sterowane jednocześnie z jednego pulpitu). Przenośny pulpit (tzw. gruszka sterownicza wyposażona w przyciski jazdy „góra/dół”, wyłącznik awaryjny oraz stacyjkę z kluczem do uruchomienia pulpitu).

- Belka wyciągu / długość - Quadro-system 390mm/50x2mm/25x2mm/10mb.
- Skok belki – 4,5mb
- Udźwig użytkowy – 500kg.
- Prędkość - 4m/min

Tab. 2.1 Tabela urządzeń mechaniki sceny

Lp.	Urządzenie	Ilość [szt.]	Skok [m]	Prędkość [m/s]	Udźwig użytkowy [kg]	Długość belki [m]	Konstrukcja belki
1	Wyciąg liniowy WL01 – WL02	2	4,5	0,1	300	9,00	rura bez-szwowa fi48,3/3,2
2	Wyciągi łańcuchowe WŁ01 – WŁ04	4	4,5	0,06	250	10,00	Quadro – system 390mm / 50x2mm / 25x2mm

Do wszystkich ww. konstrukcji wyciągów zostanie doprowadzona dedykowana instalacja technologiczna za pośrednictwem elastycznego łańcucha kablowego.

2.3 CENTRALNY SYSTEM STEROWANIA NAPĘDAMI

2.3.1 PANELE KM I PA

Do sterowania napędami WL i WŁ przewidziano przenośny panel operatorski KM oraz pulpit awaryjny PA.

Przenośny panel operatorski KM pełni funkcję kontrolno-sterującą, wizualizuje ruch napędów oraz umożliwia odczyt zdarzeń i komunikatów systemowych. Sterowanie napędami realizowane jest poprzez graficzny interfejs, 7" ekran dotykowy o rozdzielczości 800x480px, sprzętowe przyciski kierunkowe oraz monostabilny przycisk aktywujący. Panel wyposażony został w zabudowany wyłącznik bezpieczeństwa, wyposażony w kluczyk, zgodny z normami IEC60947-5-1, EN60947-5-1, IEC60947-5-5, EN60947-5-5, UL 508, CSA C22.2 NO.14, przełącznik stacyjny łączący styczniki główne, przycisk aktywujący ruch, posiadający zgodność z normami EN/IEC60947-5-8, IEC60947-5-1, EN60947-5-1, JIS C8201-5-1, UL508, CSA C22.2 NO.14. Obudowę wykonano z tworzywa sztucznego o dużej wytrzymałości, stopień ochrony obudowy to IP55. Obudowa posiada regulowany, ergonomiczny pas umożliwiający zawieszenie panelu na szyi operatora w pozycji umożliwiającej wygodną pracę. Urządzenie zasilanie jest napięciem 24 VDC oraz wyposażone w zegar czasu rzeczywistego. Pulpit KM podłączany jest do punktów przyłączeniowych PPM01 przy użyciu 10 metrowego kabla hybrydowego i wielozłącza klasy przemysłowej, wielozłącze wyposażone jest w system uniemożliwiający przypadkowe rozłączenie. Punkty PP01 podłączone są do szafy sterowniczej RMS. Komunikacja panelu KM ze sterownikiem PLC znajdującym się w szafie sterowniczej RMS realizowana jest przy użyciu sieci Ethernet.

Panel awaryjny PA umożliwia sterowanie pojedynczym napędem bez udziału sterownika nadrzędnego. Panel jest wyposażony w sprzętowe przyciski kierunkowe oraz monostabilny przycisk aktywujący, przełącznik stacyjny załączający styczniki główne, diodę informującą o pozycji hamulców, przełącznik umożliwiający wybór prędkości 25%, 50%, 75%, 100%, przełącznik stacyjny umożliwiający pominięcie wyłączników krańcowych awaryjnych. Pulpit PA podłączany jest do szafy RMS przy użyciu kabla wielożyłowego i wielozłącza klasy przemysłowej, wielozłącze wyposażone jest w system uniemożliwiający przypadkowe rozłączenie. Dla każdego z napędów przewidziano gniazdo na obudowie szafy RMS.

2.3.2 ROZDZIELNIA MECHANIKI SCENY RMS

Centralnym elementem systemu sterowania jest szafa sterownicza RMS. W RMS, znajdują się: nadrzędny sterownik PLC z modułami I/O, obwody bezpieczeństwa z przekaźnikiem bezpieczeństwa o poziomie nienaruszalności bezpieczeństwa SIL3 (IEC 61508), SILCL3 (EN 62061), zabezpieczenia nadprądowe i styczniki podwójnych hamulców oraz zabezpieczenia nadprądowe przeмиenników częstotliwości wraz z wektorowymi przeмиennikami częstotliwości z wbudowanymi cyfrowymi wejściami enkoderów absolutnych. Przeмиenniki częstotliwości obsługują zespoły napędowe WL i WŁ. Każdy z przeмиenników częstotliwości wyposażony jest w niezależny moduł logiczny komunikujący się z nadrzędnym sterownikiem PLC.

Szafa RMS posiada zabezpieczenie główne - rozłącznik bezpiecznikowy oraz każdy przeмиennik częstotliwości jest zabezpieczony oddzielnym wyłącznikiem nadprądowym. W torze zasilania poszczególnych przeмиenników częstotliwości zlokalizowane są styczniki, które w przypadku zadziałania wyłącznika krańcowego awaryjnego górnego lub dolnego oraz w przypadku załączenia wyłącznika awaryjnego odłączają zasilanie konkretnego napędu.

Rozdzielnia wyposażona jest w dodatkowe źródło zasilania 24VDC, które pozostaje aktywne po rozłączeniu wyłącznika głównego rozdzielni lub utracie zasilania. UPS podtrzymuje napięcie sterujące, zasilanie enkoderów absolutnych i sieć transmisji danych wszystkich przeмиenników częstotliwości.

Stopień ochrony szafy: IP54

Szafa sterownicza jest chłodzona za pomocą wentylatorów zlokalizowanych na drzwiach. Wewnątrz szafy znajdują się regulatory temperatury, które utrzymują zadaną temperaturę wewnętrzną wyłączając bądź załączając wentylatory. Temperatura wewnątrz szafy nie powinna

przekraczać 40°C. Szafa została wyposażona w kratki wentylacyjne wyposażone w filtr przeciwpylowy.

2.4 SPOSÓB STEROWANIA

System zarządzany jest przez nadrzędny sterownik PLC, sterownik komunikuje się z pierwszym przemiennikiem w szeregu, przez sieć Ethernet, komunikacja pomiędzy kolejnymi przemiennikami w szeregu odbywa się po RS485. Każdy z przemienników wyposażony jest moduł sterowniczy pełniący rolę kontrolera osi. Każdy napęd wyposażony jest w umieszczony na wale silnika wieloobrotowy enkoder absolutny z dodatkowym wyjściem Sin/Cos. Napięcie zasilania enkodera wynosi 10...30 VDC. Enkodery podłączone są bezpośrednio do wejść wbudowanych w przemienniki. PLC kontroluje położenie poszczególnych napędów na podstawie sygnałów zwrotnych z enkoderów. Napędy mogą pracować synchronicznie z ustalaniem położenia (wysokości). Przemienniki częstotliwości zasilające każdy z napędów zapewniają możliwość ustawiania docelowej prędkości podnoszenia/opuszczania wciągnika. Płynny, regulowany rozruch i hamowanie silnika wciągarki pozwoli na płynną pracę bez uderzeń mechanicznych. Zastosowane wektorowe przemienniki zapewniają pełny moment w całym zakresie regulowanej prędkości. Sygnały sprzężenia zwrotnego, temperaturowy, przyrostowy Sin/Cos, absolutny oraz sygnały wyjściowe i wejściowe podłączone są bezpośrednio do grupy portów I/O tworzonej przez przemiennik i moduł sterowniczy. Do wbudowanego w przemiennik wejścia bezpieczeństwa STO podłączono linię zezwalającą. Ze względu na zastosowaną, jednokanałową metodę analizy obciążenia napędów, realizowaną tylko przez pomiar prądu płynącego przez przekształtnik, nie zezwala się na przebywanie osób pod ładunkiem, podczas pracy urządzenia.

Projektowany system sterowania jest dedykowany do wymogów związanych z urządzeniami technologii scenicznej. System ogranicza dostęp osób postronnych poprzez zastosowanie uruchamianych kluczem przełączników stacyjkowych oraz system haseł i nazw użytkowników. Rejestruje i archiwizuje wszystkie wykonywane operacje systemowe. Charakterystyka ruchu napędów jest łagodna, bez szarpnięć, zharmonizowane krzywe jazdy programowalne są przez użytkownika. Rozbudowane funkcje diagnostyczne umożliwiają szybką identyfikację błędów. Funkcję wyłącznika serwisowego pełni wyłącznik awaryjny zapewniający dwustopniowe odcięcie zasilania od napędów.

Tab. 2.2 Lokalizacja przycisków zatrzymania awaryjnego

L.p.	Symbol	Poziom	Lokalizacja
1	ES 01	+11,48	Główny Pulpit Sterowniczy KM
2	ES 02	+11,48	Punkt Przyłączeniowy PPM01
3	ES 03	+7,53	Widownia po prawej stronie
4	ES04	+7,53	Widownia po lewej stronie
5	ES05	+7,53	W2 na drzwiach szafy sterowniczej RMS

Tab. 2.3 Lista kablowa mechaniki scenicznej

Lp.	Nazwa napędu	Przeznaczenie	Wymagana ilość żył	Ilość	Przykładowy typ kabla	Uwagi	Skąd
1	Wyciąg liniowy WL01 - WL02	Zasilanie silnika napędu	4x2,5mm ²	2	BiTservo 2XSLCY-J	Ekran, PE, kabel niskopojemnościowy, średnica zew. 12,4mm	RMS
		Cewki hamulców	3x1mm ²	4	JZ-600 3 G 1 (10617)	PE, średnica zew. 7,3mm	
		Obwody wył. krańcowych	6x1mm ²	2	JZ-500 6 G 1 (10067) Dławnica M20x1.5	PE, średnica zew. 8,1mm	
		Enkoder	4x2x0,25mm ²	2	PAAR-TRONIC-CY-21036	Ekran, średnica zew. 6,8mm	
2	Wyciągi łańcuchowe WL01 - WL04	Zasilanie silnika napędu	4x2,5mm ²	4	BiTservo 2XSLCY-J	Ekran, PE, kabel niskopojemnościowy, średnica zew. 12,4mm	RMS
		Cewki hamulców	3x1mm ²	8	JZ-600 3 G 1 (10617)	PE, średnica zew. 7,3mm	

Lp.	Nazwa napędu	Przeznaczenie	Wymagana ilość żył	Ilość	Przykładowy typ kabla	Uwagi	Skąd
		Obwody wył. krańcowych	6x1mm2	4	JZ-500 6 G 1 (10067) Dławnica M20x1.5	PE, średnica zew. 8,1mm	
		Enkoder (np. SICK, SFM60-HMKT0K02)	4x2x0,25mm2	4	PAAR-TRONIC-CY-21036	Ekran, średnica zew. 6,8mm	
4	Punkty przyłączeniowy panelu PPM1	Zasilanie pulpitu	3x1,5mm2	1	JZ-600 3 G 1,5(10657)	PE	RMS
		Do wył. na kluczyk, zał. Wył.	6x1mm2	1	JZ-500 6 G 1 (10067)	PE	
		Do wyłącznika awaryjnego	4x1mm2	1	JZ-500 4 G 1 (10063)	PE	
		Ethernet	4x2x0,5mm2	1	SFTP4x2x0,5 kat. 6	PE	
5	Przyciski zatrzymania awaryjnego ES01 do ES05	Przyciski zatrzymania awaryjnego	4x1mm2	1	JZ-500 4 G 1 (10063)	PE	RMS

3 OŚWIETLENIE ESTRADY

Rejony, których ma dotyczyć niniejsze opracowanie obejmuje całą przestrzeń z punktu widzenia instalacji technologicznej oświetlenia, które funkcjonują w przestrzeni Estrady i Widowni z uwzględnieniem pomieszczeń technicznych.

Sterowanie i komunikacja pomiędzy poszczególnymi elementami oświetlenia technologicznego zaprojektowano jako rozwiązanie mieszane oparte na sieci Ethernet oraz infrastrukturze DMX.

Instalacja sygnałowa zainstalowana w obiekcie Gigabit Ethernet na kablu CAT-6A zrealizowana będzie zgodnie ze standardami IEEE 802.3ab. Zastosowane przełączniki sieciowe wyposażone w opcje POE (Power Over Ethernet) na każdym porcie. Okablowanie sygnałowe prowadzone będzie kablami ekranowymi w oddzielnych korytach niż okablowanie zasilające oświetlenie technologiczne.

Konsoleta oświetleniowa zainstalowana zostanie za widownią w dedykowanym do tego celu stanowisku oświetleniowym.

Szafa rozdzielcza ze stycznikami obwodów nieregulowanych zlokalizowana będzie w przestrzeni poniżej stanowiska oświetleniowego. Załączanie styczników obwodów nieregulowanych odbywać się będzie za pośrednictwem cyfrowego systemu sterowania obwodami nieregulowanymi z pulpitu dotykowego PSO zlokalizowanego w sąsiedztwie szafy rozdzielczej ROT oraz z przenośnego urządzenia typu tablet. Projekt przewiduje dostawę przenośnych regulatorów napięcia (jednokanałowych i czterokanałowych) zasilanych z gniazd nieregulowanych oraz sterowanych przez DMX512. Przewiduje się dostawę sześciu urządzeń czterokanałowych oraz dziesięciu urządzeń jednokanałowych.

Instalacje oświetlenia estradowego na ruchomych mostach nad widownią doprowadzone będą za pośrednictwem łańcuchów kablowych. Okablowanie z puszki przyłączeniowej zlokalizowanej na suficie sali nad widownią za pośrednictwem elastycznego łańcucha obudowującego kable, prowadzone będzie do puszki przyłączeniowej na konstrukcji mostu ruchomego.

Szafa rozdzielcza ROT będzie dystrybuować zasilanie do następujących części systemu:

- Obwody nieregulowane oświetlenia estradowego zakończone pojedynczym albo podwójnym gniazdem jednofazowym 16A, trójprzewodowym z bolcem ochronnym, w klasie izolacji IP54
- Obwody nieregulowane oświetlenia estradowego zakończone pojedynczym gniazdem trójfazowym 32A, pięcioprzewodowym, w klasie izolacji IP44
- Obwody nieregulowane oświetlenia roboczego estrady zakończone pojedynczym gniazdem jednofazowym 16A, trójprzewodowym z bolcem ochronnym, w klasie izolacji IP54
- Obwody nieregulowane oświetlenia ogólnego widowni zakończone pojedynczym gniazdem jednofazowym 16A, trójprzewodowym z bolcem ochronnym, w klasie izolacji IP54
- Obwody nieregulowane niebieskiego oświetlenia roboczego zakończone pojedynczym gniazdem jednofazowym 16A, trójprzewodowym z bolcem ochronnym, w klasie izolacji IP54

Tab. 3.1 Zestawienie obwodów zasilających 16A i sterujących oświetlenia estradowego

Nr punktu	Numery N	Ilość N	Numery E	Ilość E	Numery DMX	Ilość DMX
PP.01	01-02	2	01	1	01	1
PP.02	03-04	2	02	1	02	1
PP.03	05-06	2	03	1	03	1
PP.04	07-08	2	04	1	04	1

ADAPTACJA SALI KONFERENCYJNEJ ZNP NA SALĘ WIDOWISKOWĄ TEATRU ATENEUM
MECHANIKA SCENY I OŚWIETLÉNIE SCENICZNE

Nr punktu	Numery N	Ilość N	Numery E	Ilość E	Numery DMX	Ilość DMX
PP.05	09-11	3	05	1	05	1
PP.06	12-14	3	06	1	06	1
PP.07	15-18	4	07	1	07	1
PP.08	19-22	4	08	1	08	1
PP.09	23-26	4	09	1	09	1
PP.10	27-30	4	10	1	10	1
PP.11	31-34	4	11	1	11	1
PP.12	35-38	4	12	1	12	1
PP.13	39-41	3	13	1	13	1
PP.14	42-44	3	14	1	14	1
PP.15	45-49	5	15-16	2	15-16	2
PP.16	50-54	5	17-18	2	17-18	2
PP.17	55-60	6	19-20	2	19-20	2
PP.18	61-66	6	21-22	2	21-22	2
PP.19	67-68	2	23	1	23	1
PP.20	69-70	2	24	1	24	1
PP.21	71-72	2	25	1	25	1
PP.22	73-74	2	26	1	26	1
PP.23	75-76	2	27	1	27	1
PP.24	77-78	2	28	1	28	1
PP.25	79-80	2	-	-	29	1
PP.26	81-82	2	-	-	30	1
PP.27	83-84	2	-	-	31	1
PP.28	85-86	2	-	-	32	1
PP.29	87-88	2	-	-	33	1
PP.30	89-90	2	-	-	34	1
PP.31	91-92	2	29	1	35	1
PP.32	93-94	2	30	1	36	1
PP.33	95-96	2	31	1	37	1
PP.34	97-98	2	32	1	38	1
PP.35	99-100	2	33	1	39	1
PP.36	101-102	2	34	1	40	1
PP.37	103-104	2	35	1	41	1
PP.38	105-106	2	36	1	42	1
PP.39	107-108	2	37	1	43	1
PP.40	109-110	2	38	1	44	1
PP.41	111-112	2	-	-	45	1
PP.42	113-114	2	-	-	46	1
PP.43	115-116	2	39	1	47	1
PP.44	117-118	2	40-41	2	48	1
PP.45	119-120	2	42-43	2	49	1
		120		43		49

Tab. 3.2 Zestawienie obwodów zasilających 32A i sterujących oświetlenia estradowego

Nr punktu	Numery S	Ilość S	Numery E	Ilość E
PP.S.01	1	1	44	1
PP.S.02	2	1	45	1
PP.S.03	3	1	46	1

Nr punktu	Numery S	Ilość S	Numery E	Ilość E
PP.S.04	4	1	47	1
		4		4

W projekcie ze względu na charakter działalności sali oraz warunki brzegowe, przewidziano wyposażenie obiektu w reflektory oświetleniowe pracujące w technologii energooszczędnej LED. Ze względu na istniejące wyposażenie konwencjonalne przewidziano możliwość dowolnego zlokalizowania obwodów regulowanych w zależności od aktualnych potrzeb.

Reflektory montowane będą na mostach oświetleniowych nad widownią, na konstrukcji ruchomych sztankietów sceny, na konstrukcjach galerii technicznych oraz wież okna scenicznego. Ponadto reflektory będą mogły być rozstawiane na podłodze estrady. W skład szeroko rozumianego parku oświetleniowego estrady wchodzi:

- Automatyczna ruchoma głowa Profile typu LED o mocy min. 440W, kącie świecenia $7\pm 5\text{st.}$ – $42\pm 6\text{st.}$ oraz o temperaturze barwowej min. 6000K
- Automatyczna ruchoma głowa Wash typu LED o mocy min. 800W, kącie świecenia $6\pm 2\text{st.}$ – $57\pm 7\text{st.}$ oraz temperaturze barwowej min. 6500K
- Reflektor profilowy typu LED VW o mocy min. 330W, kącie świecenia $26\pm 2\text{st.}$ – $49\pm 5\text{st.}$ oraz temperaturze barwowej min. 5700K
- Reflektor profilowy typu LED VW o mocy min. 330W, kącie świecenia $10\pm 2\text{st.}$ – $22\pm 4\text{st.}$ oraz temperaturze barwowej min. 5700K
- Reflektor profilowy typu LED VW o mocy min. 330W, kącie świecenia $15\pm 2\text{st.}$ – $33\pm 3\text{st.}$ oraz temperaturze barwowej min. 5700K
- Naświetlacz asymetryczny typu LED o mocy min. 285W
- Naświetlacz typu LED RGBW o mocy min. 465W
- Reflektor profilowy typu LED RGBAL o mocy min. 234W i kącie świecenia $15\pm 5\text{st.}$ – $30\pm 5\text{st.}$
- Reflektor profilowy typu LED RGBAL o mocy min. 234W i kącie świecenia $25\pm 5\text{st.}$ – $50\pm 5\text{st.}$
- Reflektor profilowy typu LED red, orange-red, green, blue, royal blue, grass-lime o mocy min. 245W i kącie świecenia $15\pm 5\text{st.}$ – $30\pm 5\text{st.}$
- Reflektor profilowy typu LED red, orange-red, green, blue, royal blue, grass-lime o mocy min. 245W i kącie świecenia $25\pm 5\text{st.}$ – $50\pm 5\text{st.}$
- Automatyczny naświetlacz typu LED RGBW o mocy min. 280W
- Reflektor profilowy typu LED WW o mocy min. 95W, kącie świecenia 15st. – 35st. i 30st. – 45st. oraz o temperaturze barwowej min. 3000K

- Reflektor Fresnel typu LED red, orange-red, green, blue, royal blue, lime o mocy min. 223W i kącie świecenia $25\pm 5^{\circ}$ – $80\pm 5^{\circ}$.

System sterowania obwodami nieregulowanymi służyć będzie do sterowania oświetleniem ogólnym widowni, oświetleniem roboczym estrady, niebieskim oświetleniem roboczym oraz załączaniem styczników obwodów nieregulowanych estrady i widowni. W sąsiedztwie szafy ROT zlokalizowany będzie panel sterowniczy PSO z możliwością zaprogramowania scen świetlnych (min. dwie sceny świetlne) oraz blokowania włączników lokalnych zlokalizowanych przy wejściach na salę. Operator oświetlenia będzie sterował systemem z przenośnego urządzenia typu tablet. Centralnym urządzeniem cyfrowego systemu sterowania jest centralny komputer systemu, zlokalizowany w szafie ROT.

Projekt przewiduje, aby cyfrowy system sterowania realizował następujące funkcje:

- Zrealizowanie możliwości sterowania oświetleniem ogólnym widowni
- Zrealizowanie możliwości sterowania oświetleniem roboczym estrady
- Zrealizowanie możliwości sterowania niebieskim oświetleniem roboczym
- Załączanie styczników obwodów roboczych sceny i widowni
- Załączanie styczników obwodów gniazd nieregulowanych oświetlenia scenicznego sceny i widowni

Ponadto projekt zakłada szereg zabezpieczeń celem niezawodności systemu realizowanych poprzez monitorowanie stanu faz zasilających obwody nieregulowane zgodnie z dokumentacją.

Pulpit kontrolny PSO stanowiący interfejs użytkownika wykonany zostanie w postaci komputera panelowego klasy PC ze zintegrowanym wyświetlaczem LCD i wyposażonym w rezystancyjny ekran dotykowy, pracujący pod kontrolą systemu Windows CE. W urządzeniu zastosowany jest pasywny układ chłodzenia, więc nie posiada ono wiatraków i nie generuje żadnego hałasu podczas pracy. Jest to główny panel kontrolny obsługiwany całkowicie za pomocą ekranu dotykowego.

Pulpit PSO połączony jest poprzez sieć przewodową ze sterownikiem PLC umiejscowionym w rozdzielni ROT i komunikuje się z nim poprzez Ethernet. Dedykowane oprogramowanie, w które wyposażony jest pulpit uruchamia się automatycznie po jego włączeniu. Z poziomu ekranu dotykowego nie jest możliwa integracja w system operacyjny urządzenia, więc do jego obsługi wymagana jest znajomość tylko interfejsu użytkowego. Pulpit PSO działa na zasadzie terminala wymieniającego dane z komputerem PLC. To komputer przechowuje wszystkie dane oraz odpowiada za

obsługę wszystkich funkcji systemu sterowania. Pulpit PSO posiadał będzie funkcje blokującą możliwość sterowania oświetleniem ogólnym, aby podczas spektaklu tylko realizator miał możliwość sterowania obwodami. Schemat systemu w dokumentacji rysunkowej.

W ramach instalacji oświetlenia estradowego projekt przewiduje wykonanie instalacji obwodów nieregulowanych oświetlenia ogólnego widowni oraz oświetlenia roboczego estrady. Do spełnienia wymogów stawianych oświetleniu widowni oraz oświetleniu roboczemu przewiduje się zastosowanie opraw oświetleniowych Fresnel typu LED WW+A o mocy 246W, o kącie świecenia 30 stopni, z możliwością płynnego ściemniania od 0% do 100%, sterowanych z protokołu DMX512.

Oprawy załączane będą lokalnie (łączniki monostabilne – zgodnie z dokumentacją techniczną) oraz z poziomu centralnego systemu sterowania obwodami. Każda oprawa sterowana będzie z protokołu DMX512 w związku z czym przewiduje się oddzielne urządzenie typu Splitter DMX dedykowane obsłudze oświetlenia ogólnego widowni oraz oświetlenia roboczego estrady.

Tab. 3.3 Zestawienie obwodów zasilających i sterujących oświetlenia ogólnego widowni

Nr punktu	Numery OG	Ilość OG	Numery DMX	Ilość DMX
PP.OG.01	1	1	55	1
PP.OG.02	2	1	56	1
PP.OG.03	3	1	57	1
PP.OG.04	4	1	58	1
PP.OG.05	5	1	59	1
PP.OG.06	6	1	60	1
		6		6

Tab. 3.4 Zestawienie obwodów zasilających i sterujących oświetlenia roboczego estrady

Nr punktu	Numery OR	Ilość OR	Numery DMX	Ilość DMX
PP.OR.01	1	1	50	1
PP.OR.02	2	1	51	1
PP.OR.03	3	1	52	1
PP.OR.04	4	1	53	1
PP.OR.05	5	1	54	1
		5		5

W ramach instalacji oświetlenia estradowego przewiduje się wykonanie instalacji niebieskiego oświetlenia roboczego. Zgodnie z dokumentacją rysunkową przewiduje się zlokalizowanie opraw oświetleniowych typu LED 24VDC o mocy 3W świecących w kolorze niebieskim, o kącie 50 stopni. Oprawy będą załączane lokalnie (łączniki monostabilne) oraz z poziomu centralnego systemu ste-

rowania obwodami za pośrednictwem zasilacza opraw sterowanego protokołem DMX512. Zasilacz zlokalizowany będzie w szafie SSOT. Projekt przewiduje możliwość regulacji natężenia opraw niebieskiego oświetlenia roboczego.

4 PROJEKCJA MULTIMEDIALNA

Celem dopełnienia możliwości scenograficznych technologii estrady adaptowanej sali planuje się wykonanie instalacji systemu projekcji multimedialnej. Projekt zakłada zlokalizowanie na estradzie i widowni punktów przyłączeniowych wyposażonych w gniazda zasilające oraz gniazda sygnałowe HDBaseT oraz LAN. Centralnym elementem instalacji będzie automatyczna matryca HDMI-HDBaseT zlokalizowana w szafie SSPM w sąsiedztwie rozdzielnicy ROT. Obwody nieregulowane dedykowane projekcji multimedialnej zasilane będą z szafy ROT. Projekt swoim zakresem nie obejmuje projektora multimedialnego który jest na wyposażeniu teatru (Panasonic PT-RZ970). Szafa SSPM wyposażona będzie w osprzęt sieciowy (switch 24 porty oraz patch panele) oraz w serwer wideo, posiadający możliwość synchronizacji z konsolą oświetleniową oraz możliwość odtwarzania obrazów 3D, wyświetlania obrazu na nieregularnych kształtach oraz odtwarzania filmów. Instalacja projekcji multimedialnej ma na celu umożliwić użytkownikowi, w dowolnym punkcie przyłączeniowym, podłączenie źródła obrazu lub urządzenia odtwarzającego, co pozwoli uzyskać szerokie spektrum funkcjonalne systemu.

Przy stanowisku oświetlenia zlokalizowany będzie panel przyłączeniowy za pośrednictwem którego będzie można zarządzać serwerem wideo oraz kanałami dystrybucji sygnału instalacji projekcji multimedialnej. Do zarządzania instalacją przewiduje się panel dotykowy z dedykowanym oprogramowaniem. Do zarządzania serwerem wideo przewiduje się komputer PC z dedykowanym oprogramowaniem.

Tab. 4.1 Zestawienie obwodów zasilających i sterujących projekcji multimedialnej

Nr punktu	Numery GM	Ilość GM	Numery HDB	Ilość HDB	Numery LAN	Ilość LAN	Numery HDMI	Ilość HDMI
PM.01	1	1	1	1	1	1	-	-
PM.02	2	1	2	1	2	1	-	-
PM.03	3	1	3	1	3	1	-	-
PM.04	4	1	4	1	4	1	-	-
PM.05	5	1	5	1	5	1	-	-
PM.06	6	1	6	1	6	1	-	-
PM.07	7	1	7	1	7	1	-	-
PM.08	8	1	8	1	8	1	-	-
PM.09	9	1	9	1	9	1	-	-
PM.10	10	1	10	1	10	1	-	-

Nr punktu	Numery GM	Ilość GM	Numery HDB	Ilość HDB	Numery LAN	Ilość LAN	Numery HDMI	Ilość HDMI
PM.11	11-12	2	-	-	11-12	2	1-6	6
		12		10		12		6

Ponadto projekt przewiduje dostawę windy pod istniejący projektor multimedialny. Urządzenie zamontowane będzie w centralnej części widowni przy konsultacjach z użytkownikiem. Winda pracować będzie na skoku min. 2000mm, sterowana za pomocą pilota radiowego.

Projekcja tylna realizowana będzie poprzez montaż istniejącego projektora multimedialnego do konstrukcji rurowej sufitu nad estradą za pośrednictwem dedykowanego uchwytu.

5 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Urządzenia oświetlenia technologicznego oraz projekcji multimedialnej zasilane będą z rozdzielnic ROT zlokalizowanej w przestrzeni pod stanowiskiem oświetleniowca. Instalacje zasilające gniazda obwodów technologicznych będą wykonane przewodami typu N2XH rozproszonymi w obrębie stanowisk świetlnych sali. Obwody technologiczne zakończone będą gniazdkami 16A w kolorze niebieskim dla obwodów nieregulowanych. Z rozdzielnic ROT zostaną rozproszone przewody do zasilania gniazd przy użyciu koryt kablowych. Instalację należy wykonać kablami i przewodami miedzianymi o przekrojach dostosowanych do mocy zasilanych odbiorów. Przekroje zostały dobrane i pokazane w liście kablowej.

Do wykonania konstrukcji wsporczych koryt kablowych używać rozwiązań systemowych producenta korytek kablowych zgodnie z jego instrukcjami. W przypadku konieczności rozwiązań nietypowych używać wyłącznie profili zimno giętych ocynkowanych.

Koryta kablowe powinny mieć odpowiednią szerokość, umożliwiającą ułożenie kabli w dwóch warstwach z zachowaniem 20% zapasu. Nie mogą być używane koryta i inne elementy systemu tras kablowych posiadające wyraźne ślady utlenienia lub innych chemicznych i mechanicznych zmian cynkowej powłoki antykorozyjnej. Koryta kablowe zostaną połączone sztywno i zakryte pokrywami. Przy dostawie elementów wsporczych należy wziąć pod uwagę, że każdy odcinek koryta powinien być podparty przez przynajmniej dwie podpory (nie dotyczy elementów narożnych i kątowych). Kable w korytach powinny być mocowane za pomocą opasek kablowych.

Przed dostawą koryt i drabinek kablowych na budowę wykonawca przedstawi zamawiającemu do zatwierdzenia dokładne dane techniczne dotyczące elementów, które mają być dostarczone i

zamontowane na budowie. Wszystkie instalacje powinny być wykonane zgodnie z odpowiadającymi normami

Podstawowe wytyczne w zakresie prowadzenia i wykonania tras kablowych:

- Trasy kablowe należy wykonać zgodnie z tabelą kablową, stanowiącą część projektu wykonawczego.
- Wszystkie przepusty kablowe przechodzące przez przegrody ogniowe należy uszczelnić certyfikowaną masą uszczelniającą o odporności ogniowej adekwatnej do danej przegrody pożarowej w sposób zgodny z wytycznymi producenta.
- Podczas realizacji połączeń sygnałowych należy zostawić zapasy przewodu nie mniejsze niż 2m.
- Każde zakończenie kabla powinno być oznaczone w sposób trwały i umożliwiający identyfikację danej linii kablowej.
- Kable należy prowadzić w korytach kablowych lub w rurkach instalacyjnych.
- Trasy kablowe należy wykonać z koryt perforowanych stalowych ocynkowanych.
- Trasy powinny zawierać miejsca na ewentualne dodatkowe przewody.
- Koryta stalowe należy bezwzględnie uziemić.
- Krzyżowanie trasy kablowej zawierającej obwody oświetleniowe z trasą zawierającą obwody sygnałowe należy wykonać pod kątem prostym.
- Ewentualne prace montażowe, instalacyjne wymagające ingerencji w części budowlane budynku wykończyć zgodnie z architekturą.

5.1 UWAGI MONTAŻOWE DOTYCZĄCE ROZDZIELNI

Aparaty, napięcie izolacji 1000V AC, prąd zwarciový minimum 6kA. Z uwagi na istniejący system ochrony TN-S w rozdzielnicach przewiduje się dwie osobne szyny N i PE. Przy pracach montażowych uwzględnić:

- Kolorystykę przewodów łączeniowych – zgodna z normą
- Do połączeń wewnętrznych zastosować typowe mostki grzebieniowe lub stosować przewód typu LgY dokonując połączeń za pomocą końcówki tulejowej rozgałęźnej z izolacją i z możliwością podłączenia do aparatu, oraz indywidualnego zaciśnięcia przewodu dochodzącego i odchodzącego, przekrój przewodu w zależności od toru prądowego

- Obwody zewnętrzne wyprowadzić poprzez listwy zaciskowe, zastosować listwy zaciskowe, oraz zaciski typu Al/Cu, wielkość zacisków od 2,5 listwy mocować na typowej szynie TH lub płycie
- Wszystkie aparaty wewnątrz rozdzielnic opisać na trwale zgodnie ze schematem
- Na zewnątrz rozdzielnic wykonać trwale oznaczenia nazwy rozdzielnic
- Wszystkie obwody od aparatów do listwy opisać przy listwie zaciskowej
- Rozdzielnice wiszące, kotwione do ściany.

5.2 SYSTEM OCHRONY OD PORAŻEŃ I UKŁAD SIECI

System ochrony od porażeń jest w układzie sieciowym TN-S. Wszystkie tablice elektryczne winny być wyposażone w szyny ochronne PE i neutralne N z zaciskami wielokrotnymi. Zaciski N należy odizolować od konstrukcji. Przewody PE połączyć ze stykami ochronnymi gniazd wtykowych, z konstrukcjami wsporczymi złączy energetycznych i tablicy, metalowymi częściami maszyn, urządzeń, elementami konstrukcyjnymi oraz konstrukcji wsporczych. Przewód PE ma mieć izolację w kolorze żółto-zielonym natomiast N w niebieskim.

Dla projektowanej sieci zasilającej gniazda zasilanej z sieci 230/400V w UKŁADZIE TN-S zastosowano ochronę przed porażeniem przez samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez zastosowanie samoczynnych wyłączników nad prądowych, wyłączników różnicowoprądowych, rozłączników bezpiecznikowych.

Przepusty instalacyjne w miejscach przejść przewodów w elementach oddzielenia przeciwpożarowego mają klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów.

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, mają klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów.

5.3 OBLICZENIA

Bilans mocy oświetlenia technologicznego ROT:

$$P_o = 40,00 \text{ kW}$$

$$\cos\varphi = 0,9$$

$$I = 64,15 \text{ A}$$

Ze względu na ograniczenia mocy projekt przewiduje ograniczenia jednoczesności wykorzystania urządzeń zasilanych z rozdzielnic ROT. Przyjmij się ograniczenie jednoczesnego działania urządzeń oświetleniowych i mechanicznych.

WLZ zasilający rozdzielnicę ROT leży poza zakresem opracowania.

ADAPTACJA SALI KONFERENCYJNEJ ZNP NA SALĘ WIDOWISKOWĄ TEATRU ATENEUM
MECHANIKA SCENY I OŚWIETLENIE SCENICZNE

Tab. 5.1 Obliczenia i dobór przewodów

TRASA KABLA			OBCIĄŻENIE					KABEL, PRZEWÓD								ZABEZPIECZENIE					
Nr ka- bla	Skąd	Dokąd	P _i (kW)	k _j	cosφ	P _o (kW)	I _b (A)	Typ	s (mm)	I _{dd} (A)	k _g	I _z (A)	I (m)	ro	delta U (%)	I _n nastawa wył (A)	I _n wielkość wył (A)	k _z zab.	I ₂ (A)	1,45xI _z	Zabezp. wył. bezp.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
		OBWODY 3x230/400 V, 50 Hz																			
1	ROT	Gniazda 32A	10,0	1,000	0,90	10,0	16	N2XH5x10	10	60,0	0,94	56,4	30,0	55	0,3	32,0	32,0	1,45	46,4	81,8	wył
		OBWODY 230 V, 50 Hz																			
2	ROT	Gniazda 16A	1,0	1,00	0,90	1,0	4,8	N2XH3x2,5	2,5	25,0	0,90	22,5	65,0	55	1,8	16,0	16,0	1,45	23,2	32,6	wył

5.4 LISTA KABLOWA

Tab. 5.2 Obwody nieregulowane oświetlenia estradowego, oświetlenia ogólnego widowni, oświetlenia roboczego estrady oraz projekcji multimedialnej

Lp.	Nr. Obw.	Skąd	Dokąd	Przewód
1	N01	ROT	PP.01	N2XH 3x2,5
2	N02	ROT	PP.01	N2XH 3x2,5
3	N03	ROT	PP.02	N2XH 3x2,5
4	N04	ROT	PP.02	N2XH 3x2,5
5	N05	ROT	PP.03	N2XH 3x2,5
6	N06	ROT	PP.03	N2XH 3x2,5
7	N07	ROT	PP.04	N2XH 3x2,5
8	N08	ROT	PP.04	N2XH 3x2,5
9	N09	ROT	PP.05	N2XH 3x2,5
10	N10	ROT	PP.05	N2XH 3x2,5
11	N11	ROT	PP.05	N2XH 3x2,5
12	N12	ROT	PP.06	N2XH 3x2,5
13	N13	ROT	PP.06	N2XH 3x2,5
14	N14	ROT	PP.06	N2XH 3x2,5
15	N15	ROT	PP.07	N2XH 3x2,5
16	N16	ROT	PP.07	N2XH 3x2,5
17	N17	ROT	PP.07	N2XH 3x2,5
18	N18	ROT	PP.07	N2XH 3x2,5
19	N19	ROT	PP.08	N2XH 3x2,5
20	N20	ROT	PP.08	N2XH 3x2,5
21	N21	ROT	PP.08	N2XH 3x2,5
22	N22	ROT	PP.08	N2XH 3x2,5
23	N23	ROT	PP.09	N2XH 3x2,5
24	N24	ROT	PP.09	N2XH 3x2,5
25	N25	ROT	PP.09	N2XH 3x2,5
26	N26	ROT	PP.09	N2XH 3x2,5
27	N27	ROT	PP.10	N2XH 3x2,5
28	N28	ROT	PP.10	N2XH 3x2,5
29	N29	ROT	PP.10	N2XH 3x2,5
30	N30	ROT	PP.10	N2XH 3x2,5
31	N31	ROT	PP.11	N2XH 3x2,5
32	N32	ROT	PP.11	N2XH 3x2,5
33	N33	ROT	PP.11	N2XH 3x2,5
34	N34	ROT	PP.11	N2XH 3x2,5
35	N35	ROT	PP.12	N2XH 3x2,5
36	N36	ROT	PP.12	N2XH 3x2,5
37	N37	ROT	PP.12	N2XH 3x2,5
38	N38	ROT	PP.12	N2XH 3x2,5
39	N39	ROT	PP.13	N2XH 3x2,5
40	N40	ROT	PP.13	N2XH 3x2,5

ADAPTACJA SALI KONFERENCYJNEJ ZNP NA SAŁĘ WIDOWISKOWĄ TEATRU ATENEUM
MECHANIKA SCENY I OŚWIETLENIE SCENICZNE

Lp.	Nr. Obw.	Skąd	Dokąd	Przewód
41	N41	ROT	PP.13	N2XH 3x2,5
42	N42	ROT	PP.14	N2XH 3x2,5
43	N43	ROT	PP.14	N2XH 3x2,5
44	N44	ROT	PP.14	N2XH 3x2,5
45	N45	ROT	PP.15	N2XH 3x2,5
46	N46	ROT	PP.15	N2XH 3x2,5
47	N47	ROT	PP.15	N2XH 3x2,5
48	N48	ROT	PP.15	N2XH 3x2,5
49	N49	ROT	PP.15	N2XH 3x2,5
50	N50	ROT	PP.16	N2XH 3x2,5
51	N51	ROT	PP.16	N2XH 3x2,5
52	N52	ROT	PP.16	N2XH 3x2,5
53	N53	ROT	PP.16	N2XH 3x2,5
54	N54	ROT	PP.16	N2XH 3x2,5
55	N55	ROT	PP.17	N2XH 3x2,5
56	N56	ROT	PP.17	N2XH 3x2,5
57	N57	ROT	PP.17	N2XH 3x2,5
58	N58	ROT	PP.17	N2XH 3x2,5
59	N59	ROT	PP.17	N2XH 3x2,5
60	N60	ROT	PP.17	N2XH 3x2,5
61	N61	ROT	PP.18	N2XH 3x2,5
62	N62	ROT	PP.18	N2XH 3x2,5
63	N63	ROT	PP.18	N2XH 3x2,5
64	N64	ROT	PP.18	N2XH 3x2,5
65	N65	ROT	PP.18	N2XH 3x2,5
66	N66	ROT	PP.18	N2XH 3x2,5
67	N67	ROT	PP.19	N2XH 3x2,5
68	N68	ROT	PP.19	N2XH 3x2,5
69	N69	ROT	PP.20	N2XH 3x2,5
70	N70	ROT	PP.20	N2XH 3x2,5
71	N71	ROT	PP.21	N2XH 3x2,5
72	N72	ROT	PP.21	N2XH 3x2,5
73	N73	ROT	PP.22	N2XH 3x2,5
74	N74	ROT	PP.22	N2XH 3x2,5
75	N75	ROT	PP.23	N2XH 3x2,5
76	N76	ROT	PP.23	N2XH 3x2,5
77	N77	ROT	PP.24	N2XH 3x2,5
78	N78	ROT	PP.24	N2XH 3x2,5
79	N79	ROT	PP.25	N2XH 3x2,5
80	N80	ROT	PP.25	N2XH 3x2,5
81	N81	ROT	PP.26	N2XH 3x2,5
82	N82	ROT	PP.26	N2XH 3x2,5
83	N83	ROT	PP.27	N2XH 3x2,5
84	N84	ROT	PP.27	N2XH 3x2,5
85	N85	ROT	PP.28	N2XH 3x2,5
86	N86	ROT	PP.28	N2XH 3x2,5

ADAPTACJA SALI KONFERENCYJNEJ ZNP NA SALĘ WIDOWISKOWĄ TEATRU ATENEUM
MECHANIKA SCENY I OŚWIETLENIE SCENICZNE

Lp.	Nr. Obw.	Skąd	Dokąd	Przewód
87	N87	ROT	PP.29	N2XH 3x2,5
88	N88	ROT	PP.29	N2XH 3x2,5
89	N89	ROT	PP.30	N2XH 3x2,5
90	N90	ROT	PP.30	N2XH 3x2,5
91	N91	ROT	PP.31	N2XH 3x2,5
92	N92	ROT	PP.31	N2XH 3x2,5
93	N93	ROT	PP.32	N2XH 3x2,5
94	N94	ROT	PP.32	N2XH 3x2,5
95	N95	ROT	PP.33	N2XH 3x2,5
96	N96	ROT	PP.33	N2XH 3x2,5
97	N97	ROT	PP.34	N2XH 3x2,5
98	N98	ROT	PP.34	N2XH 3x2,5
99	N99	ROT	PP.35	N2XH 3x2,5
100	N100	ROT	PP.35	N2XH 3x2,5
101	N101	ROT	PP.36	N2XH 3x2,5
102	N102	ROT	PP.36	N2XH 3x2,5
103	N103	ROT	PP.37	N2XH 3x2,5
104	N104	ROT	PP.37	N2XH 3x2,5
105	N105	ROT	PP.38	N2XH 3x2,5
106	N106	ROT	PP.38	N2XH 3x2,5
107	N107	ROT	PP.39	N2XH 3x2,5
108	N108	ROT	PP.39	N2XH 3x2,5
109	N109	ROT	PP.40	N2XH 3x2,5
110	N110	ROT	PP.40	N2XH 3x2,5
111	N111	ROT	PP.41	N2XH 3x2,5
112	N112	ROT	PP.41	N2XH 3x2,5
113	N113	ROT	PP.42	N2XH 3x2,5
114	N114	ROT	PP.42	N2XH 3x2,5
115	N115	ROT	PP.43	N2XH 3x2,5
116	N116	ROT	PP.43	N2XH 3x2,5
117	N117	ROT	PP.44	N2XH 3x2,5
118	N118	ROT	PP.44	N2XH 3x2,5
119	N119	ROT	PP.45	N2XH 3x2,5
120	N120	ROT	PP.45	N2XH 3x2,5
121	S01	ROT	PP.S.01	N2XH 5x10
122	S02	ROT	PP.S.02	N2XH 5x10
123	S03	ROT	PP.S.03	N2XH 5x10
124	S04	ROT	PP.S.04	N2XH 5x10
125	OR01	ROT	PP.OR.01	N2XH 3x2,5
126	OR02	ROT	PP.OR.02	N2XH 3x2,5
127	OR03	ROT	PP.OR.03	N2XH 3x2,5
128	OR04	ROT	PP.OR.04	N2XH 3x2,5
129	OR05	ROT	PP.OR.05	N2XH 3x2,5
130	OG01	ROT	PP.OG.01	N2XH 3x2,5
131	OG02	ROT	PP.OG.02	N2XH 3x2,5
132	OG03	ROT	PP.OG.03	N2XH 3x2,5
133	OG04	ROT	PP.OG.04	N2XH 3x2,5

Lp.	Nr. Obw.	Skąd	Dokąd	Przewód
134	GM01	ROT	PM.01	N2XH 3x2,5
135	GM02	ROT	PM.02	N2XH 3x2,5
136	GM03	ROT	PM.03	N2XH 3x2,5
137	GM04	ROT	PM.04	N2XH 3x2,5
138	GM05	ROT	PM.05	N2XH 3x2,5
139	GM06	ROT	PM.06	N2XH 3x2,5
140	GM07	ROT	PM.07	N2XH 3x2,5
141	GM08	ROT	PM.08	N2XH 3x2,5
142	GM09	ROT	PM.09	N2XH 3x2,5
143	GM10	ROT	PM.10	N2XH 3x2,5
144	GM11	ROT	PM.11	N2XH 3x2,5
145	GM12	ROT	PM.11	N2XH 3x2,5

Tab. 5.3 Obwody sygnałowe Ethernet oświetlenia estradowego

Lp.	Nr. Obw.	Skąd	Dokąd	Przewód
1	E01	SSOT	PP.01	S/FTP CAT.6A
2	E02	SSOT	PP.02	S/FTP CAT.6A
3	E03	SSOT	PP.03	S/FTP CAT.6A
4	E04	SSOT	PP.04	S/FTP CAT.6A
5	E05	SSOT	PP.05	S/FTP CAT.6A
6	E06	SSOT	PP.06	S/FTP CAT.6A
7	E07	SSOT	PP.07	S/FTP CAT.6A
8	E08	SSOT	PP.08	S/FTP CAT.6A
9	E09	SSOT	PP.09	S/FTP CAT.6A
10	E10	SSOT	PP.10	S/FTP CAT.6A
11	E11	SSOT	PP.11	S/FTP CAT.6A
12	E12	SSOT	PP.12	S/FTP CAT.6A
13	E13	SSOT	PP.13	S/FTP CAT.6A
14	E14	SSOT	PP.14	S/FTP CAT.6A
15	E15	SSOT	PP.15	S/FTP CAT.6A
16	E16	SSOT	PP.15	S/FTP CAT.6A
17	E17	SSOT	PP.16	S/FTP CAT.6A
18	E18	SSOT	PP.16	S/FTP CAT.6A
19	E19	SSOT	PP.17	S/FTP CAT.6A
20	E20	SSOT	PP.17	S/FTP CAT.6A
21	E21	SSOT	PP.18	S/FTP CAT.6A
22	E22	SSOT	PP.18	S/FTP CAT.6A
23	E23	SSOT	PP.19	S/FTP CAT.6A
24	E24	SSOT	PP.20	S/FTP CAT.6A
25	E25	SSOT	PP.21	S/FTP CAT.6A
26	E26	SSOT	PP.22	S/FTP CAT.6A
27	E27	SSOT	PP.23	S/FTP CAT.6A
28	E28	SSOT	PP.24	S/FTP CAT.6A
29	E29	SSOT	PP.31	S/FTP CAT.6A
30	E30	SSOT	PP.32	S/FTP CAT.6A
31	E31	SSOT	PP.33	S/FTP CAT.6A

Lp.	Nr. Obw.	Skąd	Dokąd	Przewód
32	E32	SSOT	PP.34	S/FTP CAT.6A
33	E33	SSOT	PP.35	S/FTP CAT.6A
34	E34	SSOT	PP.36	S/FTP CAT.6A
35	E35	SSOT	PP.37	S/FTP CAT.6A
36	E36	SSOT	PP.38	S/FTP CAT.6A
37	E37	SSOT	PP.39	S/FTP CAT.6A
38	E38	SSOT	PP.40	S/FTP CAT.6A
39	E39	SSOT	PP.43	S/FTP CAT.6A
40	E40	SSOT	PP.44	S/FTP CAT.6A
41	E41	SSOT	PP.44	S/FTP CAT.6A
42	E42	SSOT	PP.45	S/FTP CAT.6A
43	E43	SSOT	PP.45	S/FTP CAT.6A
44	E44	SSOT	PP.S.01	S/FTP CAT.6A
45	E45	SSOT	PP.S.02	S/FTP CAT.6A
46	E46	SSOT	PP.S.03	S/FTP CAT.6A
47	E47	SSOT	PP.S.04	S/FTP CAT.6A

Tab. 5.4 Obwody sygnałowe DMX512 oświetlenia estradowego, oświetlenia ogólnego widowni, oświetlenia roboczego estrady

Lp.	Nr. Obw.	Skąd	Dokąd	Przewód
1	DMX01	SSOT	PP.01	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
2	DMX02	SSOT	PP.02	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
3	DMX03	SSOT	PP.03	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
4	DMX04	SSOT	PP.04	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
5	DMX05	SSOT	PP.05	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
6	DMX06	SSOT	PP.06	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
7	DMX07	SSOT	PP.07	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
8	DMX08	SSOT	PP.08	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
9	DMX09	SSOT	PP.09	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
10	DMX10	SSOT	PP.10	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
11	DMX11	SSOT	PP.11	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
12	DMX12	SSOT	PP.12	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
13	DMX13	SSOT	PP.13	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
14	DMX14	SSOT	PP.14	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
15	DMX15	SSOT	PP.15	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
16	DMX16	SSOT	PP.15	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
17	DMX17	SSOT	PP.16	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
18	DMX18	SSOT	PP.16	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
19	DMX19	SSOT	PP.17	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
20	DMX20	SSOT	PP.17	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
21	DMX21	SSOT	PP.18	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
22	DMX22	SSOT	PP.18	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
23	DMX23	SSOT	PP.19	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
24	DMX24	SSOT	PP.20	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
25	DMX25	SSOT	PP.21	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
26	DMX26	SSOT	PP.22	LI2YCY (TP) 1x2x0,25

Lp.	Nr. Obw.	Skąd	Dokąd	Przewód
27	DMX27	SSOT	PP.23	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
28	DMX28	SSOT	PP.24	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
29	DMX29	SSOT	PP.25	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
30	DMX30	SSOT	PP.26	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
31	DMX31	SSOT	PP.27	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
32	DMX32	SSOT	PP.28	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
33	DMX33	SSOT	PP.29	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
34	DMX34	SSOT	PP.30	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
35	DMX35	SSOT	PP.31	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
36	DMX36	SSOT	PP.32	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
37	DMX37	SSOT	PP.33	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
38	DMX38	SSOT	PP.34	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
39	DMX39	SSOT	PP.35	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
40	DMX40	SSOT	PP.36	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
41	DMX41	SSOT	PP.37	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
42	DMX42	SSOT	PP.38	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
43	DMX43	SSOT	PP.39	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
44	DMX44	SSOT	PP.40	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
45	DMX45	SSOT	PP.41	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
46	DMX46	SSOT	PP.42	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
47	DMX47	SSOT	PP.43	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
48	DMX48	SSOT	PP.44	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
49	DMX49	SSOT	PP.45	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
50	DMX50	SSOT	PP.OR.01	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
51	DMX51	SSOT	PP.OR.02	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
52	DMX52	SSOT	PP.OR.03	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
53	DMX53	SSOT	PP.OR.04	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
54	DMX54	SSOT	PP.OR.05	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
55	DMX55	SSOT	PP.OG.01	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
56	DMX56	SSOT	PP.OG.02	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
57	DMX57	SSOT	PP.OG.03	LI2YCY (TP) 1x2x0,25
58	DMX58	SSOT	PP.OG.04	LI2YCY (TP) 1x2x0,25

Tab. 5.5 Obwody sygnałowe LAN projekcji multimedialnej

Lp.	Nr. Obw.	Skąd	Dokąd	Przewód
1	LAN01	SSPM	PM.01	S/FTP CAT.6A
2	LAN02	SSPM	PM.02	S/FTP CAT.6A
3	LAN03	SSPM	PM.03	S/FTP CAT.6A
4	LAN04	SSPM	PM.04	S/FTP CAT.6A
5	LAN05	SSPM	PM.05	S/FTP CAT.6A
6	LAN06	SSPM	PM.06	S/FTP CAT.6A
7	LAN07	SSPM	PM.07	S/FTP CAT.6A
8	LAN08	SSPM	PM.08	S/FTP CAT.6A
9	LAN09	SSPM	PM.09	S/FTP CAT.6A
10	LAN10	SSPM	PM.10	S/FTP CAT.6A
11	LAN11	SSPM	PM.11	S/FTP CAT.6A

Lp.	Nr. Obw.	Skąd	Dokąd	Przewód
12	LAN12	SSPM	PM.11	S/FTP CAT.6A

Tab. 5.6 Obwody sygnałowe HDBaseT projekcji multimedialnej

Lp.	Nr. Obw.	Skąd	Dokąd	Przewód
1	HDB01	SSPM	PM.01	S/FTP CAT.6A
2	HDB02	SSPM	PM.02	S/FTP CAT.6A
3	HDB03	SSPM	PM.03	S/FTP CAT.6A
4	HDB04	SSPM	PM.04	S/FTP CAT.6A
5	HDB05	SSPM	PM.05	S/FTP CAT.6A
6	HDB06	SSPM	PM.06	S/FTP CAT.6A
7	HDB07	SSPM	PM.07	S/FTP CAT.6A
8	HDB08	SSPM	PM.08	S/FTP CAT.6A
9	HDB09	SSPM	PM.09	S/FTP CAT.6A
10	HDB10	SSPM	PM.10	S/FTP CAT.6A

Tab. 5.7 Obwody sygnałowe HDMI projekcji multimedialnej

Lp.	Nr. Obw.	Skąd	Dokąd	Przewód
1	HDMI01	SSPM	PM.11	HIGH SPEED HDMI CABLE
2	HDMI02	SSPM	PM.11	HIGH SPEED HDMI CABLE
3	HDMI03	SSPM	PM.11	HIGH SPEED HDMI CABLE
4	HDMI04	SSPM	PM.11	HIGH SPEED HDMI CABLE
5	HDMI05	SSPM	PM.11	HIGH SPEED HDMI CABLE
6	HDMI06	SSPM	PM.11	HIGH SPEED HDMI CABLE

6 NORMY POLSKIE, BRANŻOWE I EUROPEJSKIE ZHARMONIZOWANE

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 cieplnego.
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.

7 ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

Nr rysunku	Tytuł rysunku
MS01	SCHEMAT CENTRALNEGO STEROWANIA NAPĘDAMI
MS02	ROZMIESZCZENIE ELEMENTÓW MECHANIKI SCENY. RZUT SUFITU
MS03	ROZMIESZCZENIE ELEMENTÓW MECHANIKI SCENY. PRZEKRÓJ WZDŁUŻNY. WIDOK NA ŚCIANĘ PRAWĄ
MS04	ROZMIESZCZENIE ELEMENTÓW MECHANIKI SCENY. WIDOK NA ŚCIANĘ SCENY. PRZEKRÓJ C-C
OE01	SCHEMAT BŁOKOWY INSTALACJI ZASILAJĄCEJ I STERUJĄCEJ OŚWIETLENIA ESTRADOWEGO
OE02	SCHEMAT BŁOKOWY INSTALACJI ZASILAJĄCEJ I STERUJĄCEJ PROJEKCJI MULTIMEDIALNEJ
OE03	ROZMIESZCZENIE PUNKTÓW PRZYŁĄCZENIOWYCH OŚWIETLENIA ESTRADOWEGO. RZUT - POZIOM +1
OE04	ROZMIESZCZENIE PUNKTÓW PRZYŁĄCZENIOWYCH OŚWIETLENIA ESTRADOWEGO. RZUT - POZIOM 0
OE05	ROZMIESZCZENIE PUNKTÓW PRZYŁĄCZENIOWYCH OŚWIETLENIA ESTRADOWEGO. PRZEKROJE
OE06	ROZMIESZCZENIE PUNKTÓW PRZYŁĄCZENIOWYCH OŚWIETLENIA OGÓLNEGO WIDOWNI I ROBOCZEGO ESTRADY. RZUT - POZIOM +1
OE07	ROZMIESZCZENIE PUNKTÓW PRZYŁĄCZENIOWYCH OŚWIETLENIA OGÓLNEGO WIDOWNI I ROBOCZEGO ESTRADY. RZUT - POZIOM 0
OE08	ROZMIESZCZENIE NIEBIESKIEGO OŚWIETLENIA ROBOCZEGO. RZUT - POZIOM +1
OE09	ROZMIESZCZENIE NIEBIESKIEGO OŚWIETLENIA ROBOCZEGO. RZUT - POZIOM 0
OE10	ROZMIESZCZENIE NIEBIESKIEGO OŚWIETLENIA ROBOCZEGO. PRZEKROJE
OE11	ROZMIESZCZENIE PUNKTÓW PRZYŁĄCZENIOWYCH PROJEKCJI MULTIMEDIALNEJ. RZUT - POZIOM +1
OE12	ROZMIESZCZENIE PUNKTÓW PRZYŁĄCZENIOWYCH PROJEKCJI MULTIMEDIALNEJ. RZUT - POZIOM 0
OE13	TRASY KABLOWE. RZUT - POZIOM +1
OE14	TRASY KABLOWE. RZUT - POZIOM 0
OE15.1	SCHEMAT RODZIELNICY ROT 1/3
OE15.2	SCHEMAT RODZIELNICY ROT 2/3
OE15.3	SCHEMAT RODZIELNICY ROT 3/3