

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

Zawartość

Przedmiot i zakres opracowania.....	3
1. Założenia projektowe	4
2. Cel opracowania projektu	4
3. Wykaz Norm i Aktów prawnych.....	4
4. Zagadnienia ogólne	5
5. Wymagania dotyczące Wykonawców.	6
6. Zestawienie rysunków.....	7
7. Zestawienie tabel	8
8. Stan istniejący	8
9. Stan projektowany	8
10. Opisy szczegółowe poszczególnych zamierzeń branżowych	9
10.1. Instalacje oświetlenia technologicznego	9
Zestawienie obwodów oświetlenia technologicznego w sali kameralnej.....	10
Urządzenia systemu oświetlenia.....	15
Urządzenia nastawczo – regulacyjne	15
Rozdzielnia i regulatory	15
Nowoczesny system sterowania oświetlenia technologicznego	16
Nowoczesny, funkcjonalny system sterowania obwodami nieregulowanymi, obwodami roboczymi oraz opcjonalnie oświetleniem widowni.	17
Park oświetleniowy	18
Instalacje systemu oświetlenia	19
Dodatkowa ochrona od porażień prądem elektrycznym	20
Lista kablowa oświetlenia technologicznego.....	21
Zestawienie urządzeń spełniających wymagania projektu oświetlenia technologicznego.....	48
10.2. Mechanika sceny	57
Zakres projektu	57
Opis projektowanych urządzeń:	58
10.3. Okotowanie.....	67
Słownictwo i terminologia	67
Wstęp	67
Opis funkcjonalny.....	67
Zestawienie urządzeń i usług spełniających założenia projektu mechaniki scenicznej i okotowania.....	69

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

10.4.	System multimedialny	76
	Wstęp	76
	System projekcji	76
	System edycji i sterowania	77
	Dystrybucja Sygnału	80
	OverIP	81
	System dystrybucji sygnałów SDI	81
	System dystrybucji przewodami światłowodowymi	82
	System podglądu sceny	82
	Wytyczne instalacyjne	83
	Ogólne wymagania dotyczące prac	84
	Lista Kablowa systemu multimodalnego	85
	Zestawienie urządzeń spełniających wymagania projektu systemu multimediiów	89
10.5.	Elektroakustyka	105
	Wymagania akustyczne	105
	System nagłośnienia immersyjnego	105
	Minimalne wymagania dla elektroniki:	106
	Monitory odsłuchowe	106
	System interkomowy oraz inspicjenta	107
	System konsoli fonicznej	107
	Mikrofony oraz peryferia sceniczne	107
	Zestawienie tras głośnikowych	109
	Zestawienie urządzeń oraz specyfikacja	110
	Wytyczne do instalacji i innych branż	119
11.	Bilans mocy	120
	Oświetlenie technologiczne:	120
	Mechanika:	120
	Multimedia:	120
	Elektroakustyka:	121
12.	Wytyczne dla branż	121

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt systemu technologii scenicznej w Sali Kameralnej Teatru Polskiego w Wrocławiu.

Projekt techniczny obejmuje wyłącznie mechanikę sceniczną, oświetlenie technologiczne i multimedia

- Salę kameralną
- System multimedialny w całym obiekcie

Opracowanie zawiera kompletny projekt wykonawczy dotyczący modernizacji sceny i widowni w zakresie technologii scenicznych oświetlenia technologicznego, mechaniki scenicznej oraz multimedii dla realizacji założonych celów.

Zabytkowy budynek, w którym mieści się Teatr Polski powstał na początku XX wieku i znajdowało się w nim kino pod nazwą „Kammer-Lichtspiele”. W czasie wojny zmieniono nazwę na „Theater der Zeit”. Jednak w czasie działań wojennych w roku 1945 został on całkowicie zniszczony. Odbudowany po wojnie głównie czynem społecznym mieścił od 1949 roku salę teatralną Dolnośląskiego Teatru Żydowskiego z balkonem, licząca 475 miejsc. Zamiast ekranu powstała scena z obszernym podsceniem. W roku 1968, po wydarzeniach marcowych, Prezydium Dzielnicowej Rady Narodowej rozwiązało umowę wieczystego użytkowania teatru przez TSKŻ. W tym samym roku Stowarzyszenie zrzekło się Sceny Kameralnej na rzecz miasta. W roku 1990 wojewoda wrocławski podjął decyzję o przekazaniu budynku Teatrowi Polskiemu we Wrocławiu. Poprzez lata eksploatacji budynek Teatru był wielokrotnie remontowany i modernizowany jednak główną modernizację przeprowadzono dopiero w latach 2002 – 2003. Obecnie sala nie spełnia wymogów Użytkownika i obecnie wymaga gruntownej modernizacji.

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

Niniejsze opracowanie objęte jest prawem autorskim. Żadna z jego części nie może być kopiowana, powielana, udostępniana w żadnej formie, również elektronicznej, bez wyraźnej pisemnej zgody autorów.

1. Założenia projektowe

Niniejszy projekt zamienny został opracowany na podstawie:

- przekazanych przez Architekta i Użytkownika informacji dotyczących programu działania Sali Kameralnej Teatru Polskiego we Wrocławiu.
- udostępnionych podkładów architektonicznych;
- literatury technicznej oraz obowiązujących norm i przepisów;
- danych technicznych aparatury i urządzeń;
- dokumentacji innych branż;
- doświadczeń zawodowych projektantów.

2. Cel opracowania projektu

Projekt opracowano w związku z zamierzeniem Inwestora wyposażenia sceny i widowni sali kameralnej w urządzenia i instalacje mechaniki scenicznej, oświetlenia technologicznego, pozwalające na realizację przewidywanych zadań. Niniejszy projekt przewiduje wykonanie urządzeń mechaniki sceny i oświetlenia technologicznego do standardów roku 2024 w tym wyposażenie sali w aparaty i urządzenia zgodne z obecnie przyjętymi standardami.

3. Wykaz Norm i Aktów prawnych

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2006r Nr 156, poz. 1118; Dz. U. 2007 Nr 99, poz. 656; Dz. U. 2007 Nr 191, poz. 1373);
- Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej, Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów;
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 11 stycznia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów;
- Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej, Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. W sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej;
- BN-84/8984-10 - Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania:
- Polska Norma PN- IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektro-magnetycznymi - Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi;

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

- Ochrona przeciwporażeniowa;
- PN-IEC 60364-4-443: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi;
- Dyrektywa LVD – 2014/35/UE;
- Dyrektywa EMC – 2014/30/UE;
- PN-EN IEC 61000-6-2:2019-04 - wersja angielska. Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 6-2: Normy ogólne -- Norma dotycząca odporności w środowiskach przemysłowych;
- PN-HD 60364-4-42:2011/A11: 2022-05 – Instalacje Elektryczne Niskiego napięcia
- Dyrektywa 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn;

Przepisy polskiego prawa w zakresie maszyn i urządzeń oraz technologii scenicznej (w szczególności Dyrektywy Maszynowej oraz Rozporządzenia Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas organizacji widowisk)

- AES/EBU, Zbiór norm i zaleceń Audio Engineering Society i European Broadcasting Union dotyczących transmisji i wymiany cyfrowych sygnałów fonicznych;
- PN-EN IEC 61439-1:2021-10 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn;
- Rozporządzenia Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego w sprawie wymagań bhp podczas organizacji widowisk.

4. Zagadnienia ogólne

Słownictwo techniczne i pojęcia związane z projektowanym systemem wykorzystywane w tym opracowaniu są zgodne z terminologią używaną w branży technologii scenicznych;

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.

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

Na potrzeby systemu technologii scenicznej wyróżnia się następujące obszary:

- Scena (estrada);
- Widownia;
- Pomieszczenie (kabina) operatora oświetlenia technologicznego sali kameralnej
- Wydzielone stanowisko realizatora obsługującego nagłośnienie i oświetlenie znajdujące się na widowni (FOH);
- Tyrystorownia – pomieszczenie przeznaczone na urządzenia oświetlenia technologicznego (rozdzielnicza ROT, RACK sterowania, regulatory napięcia),
- Amplifikatornia – pomieszczenie przeznaczone na urządzenia elektroakustyki;
- Maszynownia – pomieszczenie przeznaczone na urządzenia mechaniki scenicznej;
- Foyer;
- Garderoby.

5. Wymagania dotyczące Wykonawców.

Ze względu na charakter budynku oraz konieczność zachowania wymaganej jakości końcowej zamontowanych urządzeń, Wykonawca powinien:

- Dysponować min. 1 osobą, z wykształceniem wyższym (tytuł min. inż.) w kierunku mechanika lub mechanika i budowa maszyn (ze względu na konieczność wykonania projektu warsztatowego oraz obliczeń sprawdzających).
- Dysponować min. 1 osobą, z wykształceniem wyższym (tytuł min. inż.) w kierunku elektrotechnika lub mechanika (ze względu na konieczność wykonania projektu warsztatowego instalacji napędowych)
- Posiadać doświadczenie w prowadzeniu prac instalacyjnych z zakresu instalacji zasilających i sterowniczych napędowych oraz stosowne uprawnienia min. SEP do 1kV
- Dysponować osobą z uprawnieniami budowlanymi w do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń (ze względu na konieczność prowadzenia w budynku instalacji oświetlenia scenicznego).

Oświadczenie dot. spełnienia ww. warunków wraz z kopią dyplomu oraz stosownymi oświadczeniami za wykonanie prac projektowych i montażowych.

Wszystkie instalacje, systemy należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, wiedzą techniczną oraz najnowszymi standardami technicznymi.

6. Zestawienie rysunków

- M-01 Mechanika sceniczna. Plan sił. Rozmieszczenie urządzeń. Rzut III piętra;
- M-02 Mechanika sceniczna. Plan sił. Rozmieszczenie urządzeń. Rzut IV piętra;
- M-03. Mechanika sceniczna. Plan sił. Rozmieszczenie urządzeń. Przekrój;
- M-04 Mechanika sceniczna. Plan sił. Rozmieszczenie urządzeń. Rzut parteru;
- M-05 Mechanika sceniczna. Zespół napędowy i zawiesia mostów i sztankietów;
- M-06 Mechanika sceniczna. Wieża oświetleniowa widowni;
- M-07 Mechanika sceniczna. Reling pod balkonem widowni;
- M-08 Mechanika sceniczna. Reling balkonu widowni;
- M-09 Mechanika sceniczna. System sterowania elementami mechaniki;
- M-10 Mechanika sceniczna. Konstrukcja mostu portalowego;
- M-11 Mechanika sceniczna. Konstrukcja wieży portalowej;
- M-12 Mechanika sceniczna. Konstrukcja zapadni kieszeni sceny;
- M-13 Mechanika sceniczna. Schody zapadni kieszeni sceny;
- O-01 Oświetlenie sceniczne. Rozmieszczenie gniazd mechanika górna;
- O-02 Oświetlenie sceniczne. Rozmieszczenie gniazd poziom sceny. Trasy kablowe;
- O-03 Oświetlenie sceniczne. Rozmieszczenie gniazd balkon widowni;
- O-04 Oświetlenie sceniczne. Rozmieszczenie gniazd przekrój;
- O-05 Oświetlenie sceniczne. Trasy kablowe poziom sceny;
- O-06 Oświetlenie sceniczne. Trasy kablowe poziom balkonu;
- O-07 Oświetlenie sceniczne. Trasy kablowe – poziom galerii;
- O-08 Oświetlenie sceniczne. Trasy kablowe – poziom sufitu;
- O-09 Oświetlenie sceniczne. Schemat rozdzielnicy ROT;
- O-10 Oświetlenie sceniczne. Schemat sterowania Ethernet / DMX;
- O-11 Oświetlenie sceniczne. Schemat sterowania obwodów nieregulowanych;
- O-12 Oświetlenie sceniczne. Kaseta naścienna / podłogowa;
- MM-1 Multimedia. Rozmieszczenie przyłączy parter;
- MM-2 Multimedia. Rozmieszczenie przyłączy piętro II;
- MM-3 Multimedia. Rozmieszczenie przyłączy piętro III;
- MM-4 Multimedia. Rozmieszczenie przyłączy przekrój;
- MM-4 Multimedia. Schemat blokowy;
- EA-1 Elektroakustyka. Rozmieszczenie urządzeń - parter;
- EA-2 Elektroakustyka. Rozmieszczenie urządzeń – 1 piętro;
- EA-3 Elektroakustyka. Rozmieszczenie urządzeń – 2 piętro;
- EA-4 Elektroakustyka. Rozmieszczenie urządzeń – 3 piętro;
- EA-5 Elektroakustyka. Rozmieszczenie urządzeń – 4 piętro;
- EA-6 Elektroakustyka. Rozmieszczenie urządzeń – przekrój;
- EA-7 Elektroakustyka. Schemat blokowy.

7. Zestawienie tabel

1. Zestawienie urządzeń spełniających wymogi projektów:

- oświetlenia technologicznego;
- mechaniki scenicznej i okotowania;
- okotowania;
- multimedków;
- elektroakustyki

2. Lista kablowa obwodów technologii sceny:

- oświetlenia technologicznego
- multimedków
- elektroakustyki

8. Stan istniejący

Sala kameralna będzie modernizowana w ramach projektu „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej Teatru Polskiego we Wrocławiu”

9. Stan projektowany

Postęp technologiczny i jego upowszechnienie narzuca konieczność posiadania w liczącym się obiekcie 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.

Charakter obiektu wymusza zmienną aranżacją sceny, w zależności od aktualnych potrzeb. Założeniem projektowanego systemu oświetlenia technologicznego jest możliwość oświetlenia i wykonania inscenizacji zarówno dla wszystkich przewidywanych tam wydarzeń artystycznych tym w szczególności koncertów zespołów muzycznych, ale także potrzeba zapewnienia właściwego oświetlenia podczas konferencji, prezentacji oraz innych zadań. Projekt zakłada wyposażenie w urządzenia dzięki którym będzie możliwe wzbogacenie możliwości inscenizacyjnych, ułatwienie obsługi oraz dostosowanie do aktualnie obowiązujących przepisów. System kinowy nie wchodzi w zakres projektu.

Oświetlenie technologiczne.

Zaprojektowano wykonanie nowoczesnej instalacji oświetlenia technologicznego, dostawę kompletu oświetlenia wraz z nowoczesnym sterowaniem oświetleniem przy użyciu konsoli

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotarovania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

komputerowej. Instalacja zasilająca oświetlenia podstawowego widowni (ogólnego) wraz z dostawą i montażem opraw oświetlenia jest po za zakresem niniejszego projektu, z wyjątkiem sterowania tym oświetleniem.

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

Mechanika sceniczna.

Każdy nowoczesny obiekt powinien być wyposażony w system mechaniki sceny z napędem elektrycznym. Niniejszy projekt uwzględnia wyposażenie sali kameralnej w niezbędne elementy mechaniki sceny, wraz systemem sterowania.

Okotarovanie.

Zaprojektowano zestaw okotarovania w celu przystosowanie sceny i widowni Sali. Okotarovanie ma za zadanie poprawić odpowiedź akustyczną sceny poprzez zastosowanie wysokiej jakości pluszu o wysokim współczynniku absorpcji dźwięku.

10.Opisy szczegółowe poszczególnych zamierzeń branżowych

10.1. Instalacje oświetlenia technologicznego

System oświetlenia technologicznego w sali kameralnej obejmuje:

- a) w zakresie zasilania:
 - 96 obwodów technologicznych przełączalnych regulowanych/nier regulowanych;
 - 27 obwody pomocnicze (robocze) technologii sceniczn ych;
 - 1 obwód zasilający stanowisko operatora oświetlenia;
 - 1 obwód zasilający stanowisko inspicjenta;
 - 4 obwody zasilające 32A / 3F;
- b) W zakresie sterowania
 - 32 linie sterowania DMX;
 - 40 linii sterowania LAN (Ethernet).

96 obwodów przełączalnych regulowany/nier egulowany do zasilania oświetlenia technologicznego sceny; Obwody będą pracować w trybie regulowanym lub w trybie zał/wył.

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

zależnie od wyboru realizatora światła. Wybór będzie dokonywany ręcznie poprzez specjalną krosownicę. Napięcie

w trybie obwodów regulowanych będzie sterowane w systemie DMX z nastawni ze stanowiska operatora oświetlenia w zakresie 0-230V AC. Moc maksymalna obciążenia obwodów wyniesie 2,3Kw. W trybie nieregulowanym obwody te będą źródłem zasilania wszelkiego rodzaju aparatów LED. W trybie regulowanym będą mogły zasilac w razie potrzeby skromny zestaw tradycyjnych bezszelestnych aparatów halogenowych. Pozwoli to na użycie aparatów halogenowych gdy inscenizacja będzie tego wymagała. 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./*

27 obwodów pomocniczych (roboczych) technologii scenicznych. Obwody te przeznaczone są do zasilania wielu rodzajów zaprojektowanych opraw oświetlenia roboczego sceny, gniazd pomocniczych urządzeń systemu oświetlenia technologicznego, gniazd urządzeń sterujących. Obwody te będą sterowane w trybie zał./wył z tzw. Pomocniczego Pulpitu Oświetlenia [PPO] zlokalizowanym na stanowisku operatora oświetlenia. Niektóre obwody będą zasilane stale. Sposób sterowania zależy od funkcji obwodu. Informacje o rodzaju sterowania podano na schemacie rozdzielnicy ROT. Poszczególne obwody robocze zakończono gniazdami schuko 16A w kolorze szarym lub podłączono bezpośrednio do urządzeń oświetleniowych./*

4 obwody 3-fazowe 400V/50Hz o numerze od F1 do F4 do zasilania urządzeń technologicznych zespołów przyjezdnych lub innych urządzeń np. w celach remontowych. Poszczególne obwody będą zakończone gniazdami 32A.

2 obwody technologiczne do zasilania urządzeń na stanowiskach operatorów oświetlenia i inspicjenta o mocy 3kW każdy. Obwody oznaczone symbolem Gka i Ti

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

Zestawienie obwodów oświetlenia technologicznego w sali kameralnej

Sala kameralna		technologiczne			robocze			DMX			Ethernet			Siła
		230V/3,0kW			230V/3,0kW									32A
Lp	Lokalizacja stanowisk oświetlenia	Ilość	od	do	Ilość	od	do	Ilość	od	do	Ilość	od	do	Nr.
1a	KSL1-A Kaseta naścienna balkon strona lewa widownia	1	1	1				1	1	1	1	1	1	

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

1b	KSL1-B Kaset naścienna balkon strona lewa balkon widowni	0	1	1				0	1	1		0	1	1	
2a	KSP1-A Kaset naścienna balkon strona prawa widownia	1	2	2				1	2	2		1	2	2	
2b	KSP1-B Kaset naścienna balkon widowni strona prawa	0	2	2				0	2	2		0	2	2	
3	Wieża oświetleniowa tył widowni lewa	2	3	4				1	3	3		1	3	3	
4	Wieża oświetleniowa tył widowni prawa	2	5	6				1	4	4		1	4	4	
5	Reling nad balkonem widowni	4	7	10				1	5	5		1	5	5	
6	Reling na balkonie widowni	2	11	12	1	100	100	1	5	5		2	6	7	
7	M3 Most ruchomy oświetleniowy widowni	6	13	18	1	101	101	1	6	6		2	8	9	
8	M2 Most ruchomy oświetleniowy widowni	6	19	24	1	102	102	1	7	7		2	10	11	
9	M1 Most ruchomy oświetleniowy widowni	6	25	30	1	103	103	1	8	8		2	12	13	
10	Wieża oświetleniowa widowni przód lewa	2	31	32				1	9	9		1	14	14	
11	Wieża oświetleniowa widowni przód prawa	2	33	34				1	10	10		1	15	15	
12	Wieża portalowa lewa	4	35	38	1	104	104	1	11	11		1	16	16	F1
13	Most portalowy	10	39	48	2	105	106	2	12	13		2	17	18	
14	Wieża portalowa prawa	4	49	52	1	107	107	1	14	14		1	19	19	F2
15	M01 Most ruchomy oświetleniowy sceny	9	53	61	1	108	108	1	15	15		3	20	22	
16	M02 Most ruchomy	9	62	70	2	109	110	2	16	17		3	23	25	

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

	oświetleniowy sceny														
18	Most oświetleniowy boczny strona lewa	4	71	74				1	18	18		1	26	26	
19	Most oświetleniowy boczny strona prawa	4	75	78				1	19	19		1	27	27	
20	KPS1 Kaseta podłogowa proscenium lewa	2	79	80				1	20	20		1	28	28	
21	KPP1 Kaseta podłogowa proscenium prawa	2	81	82				1	21	21		1	29	29	
22	KPL2 Kaseta podłogowa środek sceny strona lewa	2	83	84				1	22	22		1	30	30	
23	KPP2 Kaseta podłogowa środek sceny strona prawa	2	85	86				1	23	23		1	31	31	
24	KSL3 Kaseta ścienna tył sceny strona lewa	2	87	88				1	24	24		1	32	32	F3
25	KSS3 Kaseta ścienna tył sceny środek	2	89	90				1	25	25		1	33	33	
26	KSP3 Kaseta ścienna tył sceny strona prawa	2	91	92				1	26	26		1	34	34	F4
27	Kratownica zascenie	4	93	96	1	####	###	1	27	27		1	35	35	
28	Gniazda na stanowisku operatora oświetlenia				1	Gka	-	3	SwD1	SwD3		3	SwE1	SwE3	
29	Gniazda na stanowiskach Inspicjenta				1	Ti	-	1	SiD1	-		2	SiE1	SiE2	
30	Oświetlenie niebieskie poziom sceny, zascenia i kieszeni sceny				1	####	###								
31	Oświetlenie niebieskie galeria 1				1	####	###								
32	Oświetlenie niebieskie poziom techniczny				1	####	###								

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej**

Teatru Polskiego we Wrocławiu”

33	Oświetlenie robocze na mostach nad sceną			1	####	###							
34	Oświetlenie robocze pod galeriami			1	####	###							
35	Oświetlenie robocze zascenia			1	####	###							
36	Oświetlenie robocze galeria nad sceną			1	####	###							
37	Oświetlenie robocze poziom techniczny nad sceną			1	####	###							
38	Oświetlenie przeszkodowe (schodowe) Widowni			1	####	###							
39	Oświetlenie podstawowe widowni			3	####	###	1	W1	W1				
Razem ilość obwodów =		96		26			33			40		4	

Rozdzielnia oświetlenia technologicznego ROT obejmująca pole zasilające, pole zespołu obwodów nieregulowanych. Należy zapewnić, aby linia zasilająca rozdzielnię oświetlenia technologicznego ROT z rozdzielni głównej budynku uwzględniała zapotrzebowanie mocy dla obwodów technologicznych. Obwody zasilające gniazda systemu oświetlenia technologicznego sceny są rozprowadzone z rozdzielnicy ROT do stanowisk aparatów oświetleniowych.

Instalacja oświetlenia podstawowego widowni (ogólnego) wraz z dostawą opraw oświetlenia jest po za zakresem niniejszego projektu. Ze względu na oszczędność energii elektrycznej zaleca się stosowanie źródeł światła LED, przy czym z uwagi na funkcjonalność oraz kompatybilność zamontowanych systemów oświetlenia należy zachować możliwość przejęcia pełnego sterowania całym systemem oświetlenia ogólnego w sali przez operatora oświetlenia podczas przedstawień czy prezentacji. Operator oświetlenia musi mieć całkowitą kontrolę nad oświetleniem sali wraz z możliwością wyłączenia panelów sterujących oświetleniem umieszczonych przy drzwiach wejściowych sali czasie obsługi systemu z konsoli oświetleniowej. Takie rozwiązanie gwarantuje poprawne scalenie oświetlenia ogólnego i technologicznego oraz zapobiega niekontrolowanemu uruchomieniu nieplanowanego światła podczas realizacji zadań. Ponadto oświetlenie ogólne musi zapewniać płynne rozjaśnianie i ściemnianie i w pełnym zakresie 0%÷100%÷0% bez efektu migotania czy nagłego zgaśnięcia.

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

W celu realizacji w/w zadań w ramach projektu oświetlenia technologicznego zaprojektowano specjalne panele sterownicze [DLP i WSx] umieszczone przy drzwiach wejściowych do sali, zapewniono możliwość sterowania oświetleniem ogólnym z konsoli oświetleniowej, pulpitu inspicjenta Ti oraz specjalnego pulpitu PPO (Pomocniczy Pulpit Oświetleniowy). Panele sterownicze oraz pulpit PPO będą umożliwiały sterowanie oświetleniem ogólnym sali, oświetleniem roboczym oraz uruchomienie kilku zaprogramowanych wcześniej standardowych scen oświetlenia technologicznego bez konieczności zaangażowania operatora światła. Sterowanie oświetleniem odbywa się poprzez protokół DMX lub w ostateczności po konwersji z DMX na DALI. Oprawy oświetleniowe, które są zaprojektowane w projekcie instalacji ogólnym powinny spełniać wymogi podane w wytycznych branżowych niniejszego projektu. Brak spełnienia tych wytycznych spowoduje niezgodność wyposażenia sali z ogólnie przyjętymi standardami technologii sceny i będzie miał zasadniczy wpływ na jakość realizowanych imprez.

Stanowisko operatora oświetlenia w sali znajduje się w dedykowanym pomieszczeniu za fotelami widowni numer 2.22. Dodatkowo istnieje możliwość czasowego przeniesienia stanowiska operatora oświetlenia na widownię. W tym celu zaprojektowano dodatkową kasetę z gniazdami sterującymi i zasilającymi zamontowanymi pod siedzeniami widowni. Lokalizacja kasety jest pokazana na rysunkach rozmieszczenia gniazd oświetlenia technologicznego. Należy przewidzieć możliwość czasowego demontażu kilku krzeseł widowni w celu umieszczenia na ich miejscu stanowiska operatora oświetlenia i ewentualnie audio. *

Zastosowano nowoczesne nastawnie komputerowe, która umożliwi zarówno sterowanie tradycyjnych aparatów oświetlenia technologicznego jak również nowoczesnych aparatów inteligentnych. Nastawnia komputerowa oświetlenia technologicznego może komunikować się z poszczególnymi urządzeniami poprzez sieć DMX lub Ethernet. W przypadku innej niż standardowej lokalizacji miejsca operatora oświetlenia sygnał sterujący DMX może być transmitowany drogą radiową (Opcja po za zakresem niniejszego projektu).

Stanowisko operatora oświetlenia będzie stosowane tylko podczas imprez wymagających udziału operatora oświetlenia. W pozostałych przypadkach oświetlenie podstawowe (ogólne) może być sterowane w ściśle ustalonym zakresie z wyłączników zamontowanych przy drzwiach wejściowych. Ich rozmieszczenie jest pokazane także na rysunku rozmieszczenia gniazd.

Wstępny dobór aparatów oświetleniowych oraz urządzeń mechaniki sceny został przeprowadzony stosownie do planowanych funkcji obiektu i przedstawiony jest w tabeli załączonej do niniejszego projektu. Zostały tam także wyszczególnione aparaty oświetleniowe, ruchome urządzenia nastawczo regulacyjne systemu oświetlenia technologicznego. Aparaty oświetlenia technologicznego będą zamontowane mostach oświetleniowych oraz na wieżach oświetleniowych widowni i wieżach prosceniowych.

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

Projekt oświetlenia technologicznego obejmuje także **instalację** systemu multimediiów, wraz z zestawem urządzeń, które są omówione w dalszej części projektu.

Nowoczesne urządzenia inteligentne generują potrzebę posiadania znacznej ilości kanałów sterujących. System sterowania aparatów oświetleniowych oparto na standardzie DMX i Ethernet. Gniazda służące dla oświetlenia scenicznego oraz sterowania będą zlokalizowane w obszarze sali kameralnej. Specyfikacja urządzeń nastawczo regulacyjnych oraz aparatów oświetleniowych przewidzianych do wykorzystania załączona jest do niniejszego opisu.

**/ Poza zakresem projektu technologii sceny.*

Urządzenia systemu oświetlenia

Urządzenia nastawczo – regulacyjne

Nastawnia będzie zlokalizowana na stanowisku operatora oświetlenia. Przed stanowiskiem operatora oświetlenia należy wykonać otwierane okno zapewniające pełną widoczność sceny. Na stanowisku operatora zaprojektowano nowoczesną nastawnie komputerową, która umożliwi zarówno sterowanie tradycyjnych aparatów oświetlenia technologicznego stanowiących podstawowe wyposażenie sceny jak również nowoczesnych aparatów inteligentnych. Dodatkowo planowane jest alternatywne stanowisko dla operatora oświetlenia umieszczone na balkonie widowni.

Rozdzielnia i regulatory

Rozdzielnia obwodów regulowanych ROT, zlokalizowana będzie w specjalnie wyznaczonym na ten cel pomieszczeniu numer 3.06 zgodnie z projektem architektonicznym.

Obwody wyprowadzone z zacisków rozdzielni przewodami kabelkowymi, zasilą gniazda aparatów rozmieszczone na scenie i widowni. Na mostach oświetleniowych okablowanie rozprowadzone w metalowych, zamkniętych korytach kablowych 50 × 100 mm lub w specjalnych kasetach zamontowanych na mostach. Gniazda zamontowane bezpośrednio w korycie kablowym lub w kasecie. Schemat rozdzielni ROT przedstawiony jest na rysunku TO-04 projektu. Podczas realizacji należy wykonać połączenia wyrównawcze do wszystkich elementów metalowych.

Pole Zasilające rozdzielni ROT zawiera zabezpieczenia wszystkich obwodów oraz styczniki załączające ich zasilanie.

Sala kameralna jest wyposażona w 96 regulatorów cyfrowych o mocy 2,3kW Regulatory stacjonarne, o budowie pozwalającej na zawieszenie ich na ścianach wewnątrz pomieszczenia powinny posiadać następującą charakterystykę techniczną:

- regulatory cyfrowe stacjonarne,

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

- moc regulatorów 2,3kW
- w zestawach po 24 regulatory.
- obudowa szafkowa możliwa do zabudowy naściennej,
- możliwość bezawaryjnej współpracy z obciążeniem indukcyjnym,
- możliwość ustawiania napięcia maksymalnego i minimalnego,
- sterowanie sygnałem DMX
- Poziom filtracji co najmniej 80μs
- Posiada możliwość przełączania obwodu w funkcji regulowanego na nieregulowany

Nowoczesny system sterowania oświetlenia technologicznego

Wszystkie zaprojektowane urządzenia będą sterowane z dwóch niezależnych sieci sterowniczych, w których sygnały przesyłane będą zgodnie z protokołem sieci LAN (Ethernet) oraz DMX.

Sieć DMX

Linie DMX poprowadzona przy pomocy kabli dedykowanych do tego systemu (DMX 110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm²) zostaną rozprowadzone z szafy rack zlokalizowanej w pomieszczeniu rozdzielni do stanowisk ewentualnego montażu aparatów inteligentnych, aparatów LED np. Oraz dodatkowo 3 linii 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.

Sieć LAN (Ethernet)

System LAN zaprojektowany został jako system równoległy (alternatywny) do systemu sterowania obwodów oświetlenia technologicznego DMX. Dzięki temu systemowy Użytkownik może w razie potrzeby zwielokrotnić ilość kanałów sterowania, gdyż przez sieć LAN można przesyłać wiele sygnałów DMX. Jest to system oparty na sieci komputerowej LAN. Obecnie każda nowoczesna nastawnia komputerowa posiada wyjście LAN (Ethernet). Linie LAN zostaną rozprowadzone z szafy rack zlokalizowanej w pomieszczeniu rozdzielni do stanowisk ewentualnego montażu aparatów inteligentnych, aparatów LED np. Dodatkowo zaprojektowano 3 linie UTP z ROT do pomieszczenia operatora oświetlenia w celu podłączenia urządzenia sterującego oświetleniem. Rozdział sygnału i jego rozprowadzenie po sali będzie

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

wykonane w oparciu o typowe urządzenia i przewody stosowane w sieciach LAN i DMX. Połączenie pomiędzy szafą rack w pomieszczeniu ROT a urządzeniem typu switch w pomieszczeniu operatora zrealizowane jest przy pomocy kabla UTP. Sieć LAN jest w stanie przekazać do sterowanych urządzeń 16 razy więcej kanałów sterowania niż tradycyjny sygnał DMX. Wiele nowoczesnych aparatów oświetleniowych posiada już wejścia LAN i jest tylko kwestią czasu, kiedy wszystkie urządzenia technologii sceny będą wymagały do sterowania sygnału Ethernet przesyłanego siecią LAN. Obecnie jednak nie jest to jeszcze standard. System sterowania LAN wymaga położenia skrętki komputerowej Cat6, równolegle do przewodu DMX 110om oraz obok gniazd DMX typu XLR w lokalizacjach aparatów oświetleniowych należy zamontować gniazda RJ osadzone w estetycznych puszkach n/t. Numery linii sterowniczych Ethernet pozostają bez zmian jak w DMX. Zmianie ulega wyłącznie prefiks numerów – litery D zastępuje litera E. W przypadku konieczności konwersji sygnału LAN na DMX należy w miejscach docelowych, przy aparatach oświetleniowych z wejściem DMX zamontować dodatkowe interface-y Ethernet/DMX zasilane za pośrednictwem sieci LAN z opcją POE./*

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

*/ Opcja dodatkowa. Poza zakresem niniejszego projektu technologii sceny.

Nowoczesny, funkcjonalny system sterowania obwodami nieregulowanymi, obwodami roboczymi oraz opcjonalnie oświetleniem widowni.

System sterowania składający się z rozproszonych sterowników automatyki, nieposiadający sterownika centralnego, umożliwiający sterowanie obwodami oświetlenia widowni poprzez sygnał DMX (w ostateczności konwersji DMX na DALI jednak ze względu na precyzję działania zaleca się sterowanie opraw sygnałem DMX). Urządzenie zapewnia łagodne (płynne) rozjaśnianie i ściemnianie w zakresie od 0 – 100% - 0%, oraz załączanie zasilania obwodów nieregulowanych technologicznych oraz roboczych. Ponadto system pozwala na jednoczesne sterowanie oświetlenia widowni z nastawni oświetlenia technologicznego oraz systemu sterowania oświetleniem widowni.

System wyposażony w panele umożliwiające wywołanie wgranych scen oświetleniowych.

W sali kameralnej panele będą zamontowane:

- 1 mobilny panel główny (PPO) z ekranem dotykowym na stanowisku operatora oświetlenia o przekątnej ekranu przynajmniej 20',
- 1 panel inspicjenta (Ti) z ekranem dotykowym na stanowisku inspicjenta o przekątnej ekranu przynajmniej 10',
- panele ściennie z wyświetlaczem LCD oraz przyciskami wywołującymi do 16 funkcji, zamontowany przy wejściach głównych na scenę i widownię oraz na stanowisku operatora elektroakustyki

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

- podwójne wyłączniki ściennie z przyciskami zamontowane przy wejściu na widownię oraz na balkon widowni.

Szczegółowe rozmieszczenie paneli i wyłączników przedstawione jest na rysunkach rozmieszczenia gniazd.

Panel główny z ekranem dotykowym minimum 20' umiejscowiony przy stanowisku operatora oświetlenia scenicznego (PPO) pozwalający na:

- przejmowanie priorytetu nad pozostałymi panelami;
- załączanie i rozłączanie obwodów technologicznych nieregulowanych, oświetlenia roboczego i obwodów roboczych (pomocniczych);
- sterowanie w zakresie 0%-100%-0% oświetleniem widowni.

Panel inspicjenta z ekranem dotykowym minimum 10' umiejscowiony przy stanowisku inspicjenta Ti pozwalający na:

- załączanie i rozłączanie obwodów technologicznych nieregulowanych, oświetlenia roboczego i obwodów roboczych (pomocniczych);
- sterowanie w zakresie 0%-100%-0% oświetleniem widowni.

System posiada odpowiednie styczniki oraz merger DMX zabudowane w rozdzielnicy. Komunikacja pomiędzy urządzeniami i panelami powinna odbywać się poprzez przewód UTP Cat5E, do systemu oświetlenia widowni przewód dedykowany do przyjętego standardu opraw oświetlenia podstawowego oraz do sterowania oświetleniem technologicznym sceny przewód dedykowany sygnałów LAN i DMX. Zasilanie i dobór opraw oświetleniowych widowni jest po za zakresem niniejszego projektu.

Park oświetleniowy

W wyniku zebranych już obecnie wystarczająco bogatych doświadczeń inscenizacyjnych oczywistą jest konieczność zastosowanie nowoczesnych aparatów oświetleniowych z niezwykle wydajnym, oszczędnym i użytecznym źródłem światła LED. Taki aparat poza wysoką skutecznością świetlną przy relatywnie znacznie mniejszym zużyciu energii pozwala na realizację zadań, których aparat tradycyjny nie jest w stanie zrealizować. Należy do nich prawie dowolna zmiana barw, światło błyskowe, zależnie od zastosowanego aparatu dodatkowo możliwość zmiany kąta rozsyłu, zmiany kierunku, dodatkowe efekty jak przesłony, pryzmaty np. I to wszystko przy znacznie mniejszych mocach pobieranych z sieci i oddawanych do otoczenia. Możliwość łatwej zdalnej zmiany barwy, kąta rozsyłu a także kierunku świecenia pozwala na wielokrotne użycie tego samego aparatu w różnych scenach, a nawet w tej samej scenie. Tak więc zastosowanie aparatów inteligentnych, aparatów LED, aparatów z wbudowanymi efektami funkcjonalnymi to zwielokrotniony efekt użytkowy. Ponadto szczególnie ważne jest zastosowanie energooszczędnych aparatów zamontowanych na widowni i scenie. Jest to istotne ze względu na ilość wydzielanego ciepła, a także na koszty

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej**

Teatru Polskiego we Wrocławiu”

eksploatacji. Sterowanie odbywać się będzie z nastawni sygnałem DMX lub Ethernet. Tak więc zastosowanie aparatów inteligentnych, aparatów LED, aparatów z wbudowanymi efektami funkcjonalnymi to z wielokrotniony efekt użytkowy. Oczywiście, aby poradzić sobie z wyzwaniami jakie stawia codzienność konieczna jest różnorodność. Dlatego w zestawie aparatów oświetleniowych pozostają reflektory halogenowe, dla których regulowane obwody zasilające pozostają w pełni czynne dzięki możliwości przełączania obwodów regulowanych na nieregulowane i odwrotnie. Pozostawienie zestawu aparatów halogenowych jest konieczne również ze względu na wciąż jeszcze kłopotliwą w niektórych inscenizacjach hałaśliwość aparatów LED. W scenach bardzo cichych, przy koncertach kameralnych i innych specyficznych sytuacjach może się okazać, że konieczne będzie użycie tradycyjnych źródeł światła i aparatów. Zestawienie urządzeń spełniających wymogi projektu znajduje się na końcu niniejszego opracowania.

Instalacje systemu oświetlenia

Instalacje obwodów oświetlenia technologicznego wykonać przewodami kabelkowymi:

- N2XH3x2,5mm dla obwodów przełączalnych, roboczych i pomocniczych;
- N2XH5x10mm dla obwodów do gniazd trójfazowego;
- DMX 110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm² dla obwodów sterowania DMX;
- Np. 4*2*0.57mm Cat 6 dla obwodów sterowania technologicznego Ethernet;
- Np. 4 x 2 AWG 24/1Cat 5e dla obwodów sterowania oświetleniem ogólnym i PPO.

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.

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

Wynik w postaci protokołów pomiaru dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

Dodatkowa ochrona od porażen prądem elektrycznym

Jako ochrona od porażen 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 porażen wykonanej w oparciu o zabezpieczenia nadprądowe konieczne jest wykonanie w obrębie sceny, konstrukcji dachu sceny i widowni instalacji wyrównawczej sprowadzonej do głównej szyny wyrównawczej w pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej.

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

Lista kablowa oświetlenia technologicznego

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
Sala koncertowa						
1	01a	Regulator 1	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KSL1-A Kasetka naścienna balkon strona lewa widownia	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	01b	Gniazdo 01a	KSL1-A Kasetka naścienna balkon strona lewa widownia	KSL1-B Kasetka naścienna balkon strona lewa balkon widowni	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	D1a	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KSL1-A Kasetka naścienna balkon strona lewa widownia	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	E1a	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KSL1-A Kasetka naścienna balkon strona lewa widownia	RJ45	Cat6a
	D1b	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KSL1-B Kasetka naścienna balkon strona lewa balkon widowni	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	E1b	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KSL1-B Kasetka naścienna balkon strona lewa balkon widowni	RJ45	Cat6a
2	02a	Regulator 1	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KSP1-A Kasetka naścienna balkon strona prawa widownia	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	02b	Gniazdo 02a	KSP1-A Kasetka naścienna balkon	KSP1-B Kasetka naścienna balkon widowni strona prawa	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
			strona prawa widownia			
	D2a	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KSL1-A Kaseta naścienna balkon strona lewa widownia	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	E2a	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KSL1-A Kaseta naścienna balkon strona lewa widownia	RJ45	Cat6a
	D2b	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KSP1-B Kaseta naścienna balkon widowni strona prawa	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	E2b	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KSP1-B Kaseta naścienna balkon widowni strona prawa	RJ45	Cat6a
3	03	Regulator 1	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża oświetleniowa lewa	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	04	Regulator 1	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża oświetleniowa lewa	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	05	Regulator 1	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża oświetleniowa lewa	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	D3	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża oświetleniowa lewa	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
	E3	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża oświetleniowa lewa	RJ45	Cat6a
4	06	Regulator 1	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieżą oświetleniowa prawa	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	07	Regulator 1	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieżą oświetleniowa prawa	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	08	Regulator 1	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieżą oświetleniowa prawa	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	D4	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieżą oświetleniowa prawa	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	E4	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieżą oświetleniowa prawa	RJ45	Cat6a
5	09	Regulator 1	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Reling pod balkonem widowni	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	10	Regulator 1	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Reling pod balkonem widowni	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	11	Regulator 1	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Reling pod balkonem widowni	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
	12	Regulator 1	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Reling pod balkonem widowni	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	D5	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Reling pod balkonem widowni	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	E5	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Reling pod balkonem widowni	RJ45	Cat6a
6	101	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Reling na balkonie widowni	4 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	E6	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Reling na balkonie widowni	RJ45	Cat6a
	E7	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Reling na balkonie widowni	RJ45	Cat6a
7	13	Regulator 1	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M3 Most ruchomy oświetleniowy widowni	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	14	Regulator 1	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M3 Most ruchomy oświetleniowy widowni	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	15	Regulator 1	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M3 Most ruchomy oświetleniowy widowni	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
	16	Regulator 1	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M3 Most ruchomy oświetleniowy widowni	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	17	Regulator 1	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M3 Most ruchomy oświetleniowy widowni	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	18	Regulator 1	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M3 Most ruchomy oświetleniowy widowni	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	101	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M3 Most ruchomy oświetleniowy widowni	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	D6	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M3 Most ruchomy oświetleniowy widowni	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	E8	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M3 Most ruchomy oświetleniowy widowni	RJ45	Cat6a
	E9	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M3 Most ruchomy oświetleniowy widowni	RJ45	Cat6a
8	19	Regulator 1	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M2 Most ruchomy oświetleniowy widowni	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	20	Regulator 1	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M2 Most ruchomy oświetleniowy widowni	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
	21	Regulator 1	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M2 Most ruchomy oświetleniowy widowni	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	22	Regulator 1	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M2 Most ruchomy oświetleniowy widowni	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	23	Regulator 1	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M2 Most ruchomy oświetleniowy widowni	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	24	Regulator 1	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M2 Most ruchomy oświetleniowy widowni	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	102	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M2 Most ruchomy oświetleniowy widowni	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	D7	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M2 Most ruchomy oświetleniowy widowni	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	E10	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M2 Most ruchomy oświetleniowy widowni	RJ45	Cat6a
	E11	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M2 Most ruchomy oświetleniowy widowni	RJ45	Cat6a
9	25	Regulator 2	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M1 Most ruchomy oświetleniowy widowni	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
	26	Regulator 2	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M1 Most ruchomy oświetleniowy widowni	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	27	Regulator 2	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M1 Most ruchomy oświetleniowy widowni	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	28	Regulator 2	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M1 Most ruchomy oświetleniowy widowni	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	29	Regulator 2	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M1 Most ruchomy oświetleniowy widowni	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	30	Regulator 2	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M1 Most ruchomy oświetleniowy widowni	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	103	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M1 Most ruchomy oświetleniowy widowni	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	D8	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M1 Most ruchomy oświetleniowy widowni	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	E12	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M1 Most ruchomy oświetleniowy widowni	RJ45	Cat6a
	E13	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M1 Most ruchomy oświetleniowy widowni	RJ45	Cat6a

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
10	31	Regulator 2	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża oświetleniowa widowni przód lewa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	32	Regulator 2	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża oświetleniowa widowni przód lewa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	D9	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża oświetleniowa widowni przód lewa	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	E14	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża oświetleniowa widowni przód lewa	RJ45	Cat6a
11	33	Regulator 2	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża oświetleniowa widowni przód prawa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	34	Regulator 2	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża oświetleniowa widowni przód prawa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	D10	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża oświetleniowa widowni przód prawa	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	E15	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża oświetleniowa widowni przód prawa	RJ45	Cat6a
12	35	Regulator 2	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża portalowa lewa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
	36	Regulator 2	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża portalowa lewa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	37	Regulator 2	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża portalowa lewa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	38	Regulator 2	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża portalowa lewa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	F1	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża portalowa lewa	Gniazdo32A	N2XH5x6mm
	104	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża portalowa lewa	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	D11	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża portalowa lewa	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	E16	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża portalowa lewa	RJ45	Cat6a
13	39	Regulator 2	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most portalowy	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	40	Regulator 2	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most portalowy	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
	41	Regulator 2	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most portalowy	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	42	Regulator 2	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most portalowy	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	43	Regulator 2	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most portalowy	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	44	Regulator 2	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most portalowy	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	45	Regulator 2	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most portalowy	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	46	Regulator 2	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most portalowy	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	47	Regulator 2	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most portalowy	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	48	Regulator 2	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most portalowy	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	105	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most portalowy	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
	106	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most portalowy	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	D12	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most portalowy	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	D13	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most portalowy	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	E17	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most portalowy	RJ45	Cat6a
	E18	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most portalowy	RJ45	Cat6a
14	49	Regulator 3	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża portalowa prawa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	50	Regulator 3	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża portalowa prawa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	51	Regulator 3	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża portalowa prawa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	52	Regulator 3	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża portalowa prawa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
	F2	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża portalowa prawa	Gniazdo32A	N2XH5x6mm
	107	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża portalowa prawa	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	D14	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża portalowa prawa	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	E19	RACK (oświetlenie)	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Wieża portalowa prawa	RJ45	Cat6a
15	53	Regulator 3	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M01 Most ruchomy oświetleniowy sceny	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	54	Regulator 3	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M01 Most ruchomy oświetleniowy sceny	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	55	Regulator 3	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M01 Most ruchomy oświetleniowy sceny	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	56	Regulator 3	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M01 Most ruchomy oświetleniowy sceny	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	57	Regulator 3	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M01 Most ruchomy oświetleniowy sceny	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
	58	Regulator 3	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M01 Most ruchomy oświetleniowy sceny	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	59	Regulator 3	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M01 Most ruchomy oświetleniowy sceny	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	60	Regulator 3	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M01 Most ruchomy oświetleniowy sceny	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	61	Regulator 3	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M01 Most ruchomy oświetleniowy sceny	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	108	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M01 Most ruchomy oświetleniowy sceny	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	D15	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M01 Most ruchomy oświetleniowy sceny	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	E20	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M01 Most ruchomy oświetleniowy sceny	RJ45	Cat6a
	E21	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M01 Most ruchomy oświetleniowy sceny	RJ45	Cat6a
	E22	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M01 Most ruchomy oświetleniowy sceny	RJ45	Cat6a

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
16	62	Regulator 3	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M02 Most ruchomy oświetleniowy sceny	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	63	Regulator 3	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M02 Most ruchomy oświetleniowy sceny	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	64	Regulator 3	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M02 Most ruchomy oświetleniowy sceny	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	65	Regulator 3	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M02 Most ruchomy oświetleniowy sceny	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	66	Regulator 3	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M02 Most ruchomy oświetleniowy sceny	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	67	Regulator 3	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M02 Most ruchomy oświetleniowy sceny	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	68	Regulator 3	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M02 Most ruchomy oświetleniowy sceny	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	69	Regulator 3	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M02 Most ruchomy oświetleniowy sceny	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	70	Regulator 3	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M02 Most ruchomy oświetleniowy sceny	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
	109	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M02 Most ruchomy oświetleniowy sceny	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	110	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M02 Most ruchomy oświetleniowy sceny	Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	D16	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M02 Most ruchomy oświetleniowy sceny	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	D17	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M02 Most ruchomy oświetleniowy sceny	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	E23	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M02 Most ruchomy oświetleniowy sceny	RJ45	Cat6a
	E24	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M02 Most ruchomy oświetleniowy sceny	RJ45	Cat6a
	E25	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	M02 Most ruchomy oświetleniowy sceny	RJ45	Cat6a
17	71	Regulator 3	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most oświetleniowy boczny strona lewa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	72	Regulator 3	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most oświetleniowy boczny strona lewa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
	73	Regulator 4	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most oświetleniowy boczny strona lewa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	74	Regulator 4	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most oświetleniowy boczny strona lewa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	D18	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most oświetleniowy boczny strona lewa	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	E26	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most oświetleniowy boczny strona lewa	RJ45	Cat6a
18	75	Regulator 4	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most oświetleniowy boczny strona prawa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	76	Regulator 4	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most oświetleniowy boczny strona prawa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	77	Regulator 4	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most oświetleniowy boczny strona prawa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	78	Regulator 4	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most oświetleniowy boczny strona prawa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	D19	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most oświetleniowy boczny strona prawa	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
	E27	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Most oświetleniowy boczny strona prawa	RJ45	Cat6a
19	79	Regulator 4	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KPS1 Kaseta podłogowa proscenium lewa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	80	Regulator 4	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KPS1 Kaseta podłogowa proscenium lewa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	D20	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KPS1 Kaseta podłogowa proscenium lewa	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	E28	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KPS1 Kaseta podłogowa proscenium lewa	RJ45	Cat6a
20	81	Regulator 4	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KPS1 Kaseta podłogowa proscenium prawa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	82	Regulator 4	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KPS1 Kaseta podłogowa proscenium prawa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	D21	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KPS1 Kaseta podłogowa proscenium prawa	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	E29	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KPS1 Kaseta podłogowa proscenium prawa	RJ45	Cat6a

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
21	83	Regulator 4	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KPL2 Kaseta podłogowa środek sceny strona lewa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	84	Regulator 4	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KPL2 Kaseta podłogowa środek sceny strona lewa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	D22	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KPL2 Kaseta podłogowa środek sceny strona lewa	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	E30	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KPL2 Kaseta podłogowa środek sceny strona lewa	RJ45	Cat6a
22	85	Regulator 4	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KPP2 Kaseta podłogowa środek sceny strona prawa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	86	Regulator 4	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KPP2 Kaseta podłogowa środek sceny strona prawa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	D23	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KPP2 Kaseta podłogowa środek sceny strona prawa	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	E31	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KPP2 Kaseta podłogowa środek sceny strona prawa	RJ45	Cat6a
23	87	Regulator 4	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KSL3 Kaseta ścienna tył sceny strona lewa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
	88	Regulator 4	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KSL3 Kaseta ścienna tył sceny strona lewa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	F3	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Ściana tył sceny strona lewa	Gniazdo32A	N2XH5x6mm
	D24	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KSL3 Kaseta ścienna tył sceny strona lewa	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	E32	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KSL3 Kaseta ścienna tył sceny strona lewa	RJ45	Cat6a
24	89	Regulator 4	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KSS3 Kaseta ścienna tył sceny środek	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	90	Regulator 4	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KSS3 Kaseta ścienna tył sceny środek	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	D25	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KSS3 Kaseta ścienna tył sceny środek	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	E33	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KSS3 Kaseta ścienna tył sceny środek	RJ45	Cat6a
25	91	Regulator 4	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KSP3 Kaseta ścienna tył sceny strona prawa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
	92	Regulator 4	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KSP3 Kasety ścienna tył sceny strona prawa	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	F4	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Tył sceny strona prawa	Gniazdo32A	N2XH5x6mm
	D26	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KSP3 Kasety ścienna tył sceny strona prawa	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	E34	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	KSP3 Kasety ścienna tył sceny strona prawa	RJ45	Cat6a
26	93	Regulator 4	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Kratownica zascenie	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	94	Regulator 4	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Kratownica zascenie	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	95	Regulator 4	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Kratownica zascenie	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	96	Regulator 4	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Kratownica zascenie	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	111	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Kratownica zascenie	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
	D27	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Kratownica zascenie	XLR 5F	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	E35	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Kratownica zascenie	RJ45	Cat6a
27	Gka	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Gniazda na stanowisku operatora oświetlenia pomieszczenie nr. 2.22	4 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	SwD1	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Gniazda na stanowisku operatora oświetlenia pomieszczenie nr. 2.22	XLR 5M	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	SwD2	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Gniazda na stanowisku operatora oświetlenia pomieszczenie nr. 2.22	XLR 5M	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	SwD3	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Gniazda na stanowisku operatora oświetlenia pomieszczenie nr. 2.22	XLR 5M	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	SwE1	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Gniazda na stanowisku operatora oświetlenia pomieszczenie nr. 2.22	RJ45	Cat6a
	SwE2	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Gniazda na stanowisku operatora oświetlenia pomieszczenie nr. 2.22	RJ45	Cat6a
	SwE3	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Gniazda na stanowisku operatora oświetlenia pomieszczenie nr. 2.22	RJ45	Cat6a

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
28	Gka'	Gka	Gniazda na stanowisku operatora oświetlenia pomieszczenie nr. 2.22	Gniazda na stanowisku FOH operatora oświetlenia na środku widowni	4 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	SwD1b	XLR 5F	Krosownica na stanowisku operatora oświetlenia w pomieszczeniu nr. 2.22	Gniazda na stanowisku FOH operatora oświetlenia na środku widowni	XLR 5M	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	SwD2b	XLR 5F	Krosownica na stanowisku operatora oświetlenia w pomieszczeniu nr. 2.22	Gniazda na stanowisku FOH operatora oświetlenia na środku widowni	XLR 5M	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	SwD3b	XLR 5F	Krosownica na stanowisku operatora oświetlenia w pomieszczeniu nr. 2.22	Gniazda na stanowisku FOH operatora oświetlenia na środku widowni	XLR 5M	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	SwE1b	RJ45	Krosownica na stanowisku operatora oświetlenia w	Gniazda na stanowisku FOH operatora oświetlenia na środku widowni	RJ45	Cat6a

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
			pomieszczeniu nr. 2.22			
	SwE2b	RJ45	Krosownica na stanowisku operatora oświetlenia w pomieszczeniu nr. 2.22	Gniazda na stanowisku FOH operatora oświetlenia na środku widowni	RJ45	Cat6a
	SwE3b	RJ45	Krosownica na stanowisku operatora oświetlenia w pomieszczeniu nr. 2.22	Gniazda na stanowisku FOH operatora oświetlenia na środku widowni	RJ45	Cat6a
29	Gka''	Gka	Gniazda na stanowisku operatora oświetlenia pomieszczenie nr. 2.22	Gniazda na stanowisku FOH operatora oświetlenia na z tyłu widowni storna lewa	4 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	SwD1c	XLR 5F	Krosownica na stanowisku operatora oświetlenia w pomieszczeniu nr. 2.22	Gniazda na stanowisku FOH operatora oświetlenia na z tyłu widowni storna lewa	XLR 5M	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
	SwD2c	XLR 5F	Krosownica na stanowisku operatora oświetlenia w pomieszczeniu nr. 2.22	Gniazda na stanowisku FOH operatora oświetlenia na z tyłu widowni storna lewa	XLR 5M	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	SwD3c	XLR 5F	Krosownica na stanowisku operatora oświetlenia w pomieszczeniu nr. 2.22	Gniazda na stanowisku FOH operatora oświetlenia na z tyłu widowni storna lewa	XLR 5M	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	SwE1c	RJ45	Krosownica na stanowisku operatora oświetlenia w pomieszczeniu nr. 2.22	Gniazda na stanowisku FOH operatora oświetlenia na z tyłu widowni storna lewa	RJ45	Cat6a
	SwE2c	RJ45	Krosownica na stanowisku operatora oświetlenia w pomieszczeniu nr. 2.22	Gniazda na stanowisku FOH operatora oświetlenia na z tyłu widowni storna lewa	RJ45	Cat6a
	SwE3c	RJ45	Krosownica na stanowisku operatora oświetlenia w	Gniazda na stanowisku FOH operatora oświetlenia na z tyłu widowni storna lewa	RJ45	Cat6a

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
			pomieszczeniu nr. 2.22			
30	Ti	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Gniazda na stanowisku inspicjenta	2 x Schuko 16A	N2XH3x2,5mm
	SiD1	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Gniazda na stanowisku inspicjenta	XLR 5M	110ohm AES/EBU 2 x 0.22mm ²
	SiE1	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Gniazda na stanowisku inspicjenta	RJ45	Cat6a
	SiE2	Rack	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Gniazda na stanowisku inspicjenta	RJ45	Cat6a
31	112	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Oświetlenie niebieskie poziom sceny, zascenia i kieszeni sceny	Zaciski opraw	N2XH3x1,5mm
	113	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Oświetlenie niebieskie galeria 1	Zaciski opraw	N2XH3x1,5mm
	114	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Oświetlenie niebieskie poziom techniczny	Zaciski opraw	N2XH3x1,5mm

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
	115	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Oświetlenie robocze na mostach nad sceną	Zaciski opraw	N2XH3x1,5mm
	116	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Oświetlenie robocze na mostach nad sceną	2 x Schuko 16A	N2XH3x1,5mm
	117	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Oświetlenie robocze pod galeriami	Zaciski opraw	N2XH3x1,5mm
	118	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Oświetlenie robocze galeria nad sceną	Zaciski opraw	N2XH3x1,5mm
	119	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Oświetlenie robocze poziom techniczny nad sceną	Zaciski opraw	N2XH3x1,5mm
	120	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Oświetlenie przeszkodowe (schodowe) Widowni	Zaciski opraw	N2XH3x1,5mm
	121	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Oświetlenie podstawowe widowni	Zaciski opraw	N2XH3x1,5mm
	122	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Oświetlenie podstawowe widowni	Zaciski opraw	N2XH3x1,5mm

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

p.	Symbol obwodu	Skąd		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
	123	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Oświetlenie podstawowe widowni	Zaciski opraw	N2XH3x1,5mm
	124	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Oświetlenie podstawowe widowni	Zaciski opraw	N2XH3x1,5mm
	W1	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Sterownik oświetlenia podstawowego widowni	Zacisk sterownika	N2XH3x1,5mm
32	DLP1	ROT	Pomieszczenie rozdzielni nr. 3.06 /poziom +3	Stanowisko operatora audio	Panel DLP	Cat5e
	DLP2	DLP1	Stanowisko operatora audio	Wejście na balkon widowni	Panel DLP	Cat5e
	DLP3	DLP2	Wejście na balkon widowni	Wejście główne na widownię parter	Panel DLP	Cat5e
	DLP4	DLP3	Wejście główne na widownię parter	Wejście na scenę strona prawa	Panel DLP	Cat5e
	WSx1	DLP4	Wejście na scenę strona prawa	Wejście na zaskenie	Panel WSx	Cat5e
	DLP5	WSx1	Wejście na zaskenie	Wejście na tył sceny strona lewa	Panel DLP	Cat5e
	WSx2	DLP5	Wejście na tył sceny strona lewa	Wejście na scenę przód strona lewa	Panel WSx	Cat5e

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

Zestawienie urządzeń spełniających wymagania projektu oświetlenia technologicznego.

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 Publiczny. 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 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 proj	Nazwa	Opis	ilość	jm.
OS-1	Sterowanie Oświetleniem			
OS-1.1	Konsoleta główna oświetleniowa	Kontrola w czasie rzeczywistym do 250 000 parametrów na sesję w połączeniu z dodatkowymi jednostkami przetwarzającymi producenta(dodatkowe procesory w opcji). 6 wyjść DMX. 1 wejście DMX. 2 wewnętrzne składane monitory z ekranami wielodotykowymi Możliwość podłączenia 1 zewnętrznego ekranu wielodotykowego. 39 obrotowych enkoderów podświetlanych RGB. 5 podświetlanych podwójnych enkoderów. 15 zmotoryzowanych i podświetlanych suwaków 60 mm. 60 Oddzielnych odtworzeń. 16 przypisywalnych klawiszy x. 2 podświetlane i sterowane silnikiem suwaki A/B o szerokości 100 mm. Podświetlane i ściemniane, ciche (bez klikania) klawisze Parametry: 4096 (HTP/LTP). Parametry Tryb 2: 8,192 (HTP/LTP). Napięcie zasilania: 100-240 V / 50/60 Hz. Moc: maks. 300 VA Wymiary po złożeniu (szer. x głęb. x wys.): 845 x 429 x 160 mm. Wymiary po rozłożeniu (szer. x głęb. x wys.): 845 x 563 x 325 (maks. 410) mm Waga: 20 kg. Zawiera osłonę przeciwpylową, lampkę biurkową MA LED i magnetyczną płytkę MA umożliwiającą łatwe oznaczanie 15 suwaków. Złącza: 1x MocTwist TR1, 3x etherCON / RJ45, 6x DMX512-A Wyjście: 5-stykowe XLR żeńskie, 1x DMX512-A Wejście: 5-stykowe XLR męskie, 1x wejście MIDI: 5-stykowe złącze żeńskie DIN, 1x wyjście MIDI: 5-stykowe złącze żeńskie DIN, 1x liniowy kod czasowy Wejście: 3-stykowe XLR żeńskie, 1x wejście audio: 3-stykowe złącze XLR żeńskie, 1x GPI Interfejs ogólnego przeznaczenia do zdalnego sterowania: D-SUB DE9 żeński, 1x DisplayPort 1.2 do ekranów zewnętrznych, 2x wejście i wyjście S/PDIF, 3x USB 2.0 (typ A), 2x USB 3.0 (typ A), 1x lampka biurkowa LED: 4-pinowe złącze żeńskie XLR. Konsoleta wraz ze skrzynią mobilną.	1	szt.

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

nr proj	Nazwa	Opis	ilość	jm.
OS-1.2	Backup konsoly oświetleniowej	Kontrola w czasie rzeczywistym do 250 000 parametrów na sesję w połączeniu z dodatkowymi jednostkami przetwarzającymi producenta (dodatkowe procesory w opcji). 6 wyjść DMX. 1 wejście DMX. 2 wewnętrzne składane monitory z ekranami wielodotykowymiMożliwość podłączenia 1 zewnętrznego ekranu wielodotykowego. 39 obrotowych enkoderów podświetlanych RGB. 5 podświetlanych podwójnych enkoderów. 15 zmotoryzowanych i podświetlanych suwaków 60 mm. 60 Oddzielnych odtworzeń. 16 przypisywalnych klawiszy x. 2 podświetlane i sterowane silnikiem suwaki A/B o szerokości 100 mm. Podświetlane i ściemniane, ciche (bez klikania) klawiszeParametry: 4096 (HTP/LTP). Parametry Tryb 2: 8,192 (HTP/LTP). Napięcie zasilania: 100-240 V / 50/60 Hz. Moc: maks. 300 WAWymiary po złożeniu (szer. x głęb. x wys.): 845 x 429 x 160 mm. Wymiary po rozłożeniu (szer. x głęb. x wys.): 845 x 563 x 325 (maks. 410) mmWaga: 20 kg. Zawiera osłonę przeciwpyłową, lampkę biurkową MA LED i magnetyczną płytkę MA umożliwiającą łatwe oznaczanie 15 suwaków. Złącza: 1x MocTwist TR1, 3x etherCON / RJ45, 6x DMX512-A Wyjście: 5-stykowe XLR żeńskie, 1x DMX512-A Wejście: 5-stykowe XLR męskie, 1x wejście MIDI: 5-stykowe złącze żeńskie DIN, 1x wyjście MIDI: 5-stykowe złącze żeńskie DIN, 1x liniowy kod czasowy Wejście: 3-stykowe XLR żeńskie, 1x wejście audio: 3-stykowe złącze XLR żeńskie, 1x GPI Interfejs ogólnego przeznaczenia do zdalnego sterowania: D-SUB DE9 żeński, 1x DisplayPort 1.2 do ekranów zewnętrznych, 2x wejście i wyjście S/PDIF, 3x USB 2.0 (typ A), 2x USB 3.0 (typ A), 1x lampka biurkowa LED: 4-pinowe złącze żeńskie XLR.Konsoleta wraz ze skrzynią mobilną.	1	szt.
OS-1.3	Interfejs rozszerzający	Interfejs Ethernet do konsoly oświetleniowej. Umożliwia obsługę 4.096 parametrów w połączeniu z onPC i zapewnia cztery wyjścia DMX zsynchronizowane z ramką. Obudowa 8"/1U ma optymalny rozmiar do zastosowań w terenie i instalacji stałych Dane techniczne: Parametr: 4.096 (HTP/LTP), Parametr Tryb 2: 2,048 (HTP / LTP), Złącze: 1x Power Twist TR1, 1x etherCON / RJ45 4x wyjście DMX512-A (5-stykowe złącze żeńskie XLR), 1x USB 2.0 (typ A)	2	szt.
OS-1.4	Obudowa do konsoly backup	Krzynia mobilna rozkładana mieszcząca w sobie komputer, backup konsoly oświetlenia, onterface rozszerzający oraz monitor dotykowy. Dostawa wraz z komputerem pozwalająca na pełną funkcjonalność.	1	szt.
OS-1.5	Bramka na mostach	Bramka Ethernet/DMX. Wsparcie protokołów RDM, ArtNet, sACN. Zasilanie POE lub poprzez USB-C (5V, 2A). Wbudowany ekran o przekątnej min. 1,3" (OLED). Zdalna konfiguracja poprzez przeglądarkę internetową. Wbudowane min. dwa gniazda DMX (5-pin) oraz min. jedno gniazdo RJ45. Gniazda DMX konfigurowalne (wejście i wyjście). Wbudowane diody informujące o obecności sygnału przy gniazdach DMX. Wbudowane pokrętki wyboru ustawień bramki. Wymiary nie większe niż: 118x115x 90mm. Waga nie większa niż 0,8kg.	6	szt.

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

nr proj	Nazwa	Opis	ilość	jm.
OS-1.6	Bramka 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".	3	szt.
OS-1.7	Bramka artnet	Bramka Ethernet/DMX. Wsparcie protokołów RDM, ArtNet, sACN. Zasilanie POE i PowerCon TRUE1 (wejście/wyjście). Wbudowany kolorowy wyświetlacz o przekątnej min. 1,8" (OLED). Zdalna konfiguracja poprzez przeglądarkę internetową. Wbudowane min. cztery gniazda DMX (5-pin) oraz min. dwa gniazda RJ45 (A/B) z podwójnymi diodami informacyjnymi. Możliwość zapisu min. 99 scen z czasami wejścia 'fade' oraz opóźnieniami 'delay'. Gniazda DMX konfigurowalne (wejście i wyjście). Wbudowane diody informujące o obecności sygnału przy gniazdach DMX. Wbudowane pokrętko wyboru ustawień bramki. Wymiary nie większe niż: 140x215x42 mm. Waga nie większa niż 1kg.	10	szt.
OS-1.8	Monitory dotykowe	Monitor o przekątnej min. 23,8". Rozdzielczość min. 1920x1080 (full HD). Format obrazu 16:9. Jasność nie mniejsza niż 250cd/m2. Kontrast statyczny min. 1000:1. Czas reakcji max 4ms. Odświeżanie min. 60Hz. Minimum 16,7mln kolorów. Plamka min. 0.274mm. Wbudowane min. 2 porty USB. Obsługa HDCP. Wejścia sygnału min.: VGA i HDMI. Wymagana redukcja niebieskiego światła. W standardzie VESA. Obudowa czarna, matowa. Zużycie energii max. 24W. Waga nie większa niż 5,6kg.	2	szt.
OS-1.9	Ethernet Swich	SWITCH TP-LINK TL-SG2428P 24xGE 4xSFP, PoE 250W Rack 19	2	szt.
OS-1.10	Ethernet Swich	8 PORT Switch 8xGE 2xSFP, (TP-LINK JetStream TL-SG3210)	1	szt.
OS-1.11	RACK	Szafa Rack naścienna. 19" 12U zamykana na klucz. Dostęp z 3 stron, + kompet wyposażenia niezbędnego do prawidłowej pracy	1	szt.

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

nr proj	Nazwa	Opis	ilość	jm.
OS- 1.12	Regulatory modułowe modół dwukanałowy	Zespół regulatorów napięcia zabudowanych w odpowiednio dobranej szafie typu rack. Szafa zaopatrzona w procesor kontrolujący pracę szafy. Procesor powinien posiadać możliwość szybkiej wymiany bez użycia narzędzi. Powinien posiadać wyświetlacz (min 20 znaków) pozwalający na konfigurację systemu, bezpośrednie zmiany aktualnych nastawów i raportowanie stanu systemu. Powinien posiadać odpowiednie klawisze bezpośredniego dostępu do najważniejszych funkcji. Powinien posiadać zarówno złącza DMX (XLR) jak i ethernet (RJ 45), a także złącze USB na płycie czołowej, umożliwiające podłączanie pamięci zewnętrznych oraz komputera. Procesor powinien współpracować z protokołami ACN. System powinien posiadać podwójny 2 kanałowy wkład regulatorów napięcia o profesjonalnej filtracji min 400 µs o mocy min. 3 kW na kanał, szybko wymienialny. Każdy z modułów powinien posiadać możliwość lokalnej zmiany funkcjonalności przy pomocy przełącznika na froncie obudowy, zabezpieczenie termiczne przed przegrzaniem modułów. Zmiana ta powinna pozwalać na ustawienie modułu w trybie dimmer (pozwalającego na płynną regulację napięcia) lub switcher (pozwalająca na załączanie obwodów przy całkowitym obejściu układu elektronicznego i transformatora) przystosowany do współpracy z urządzeniami inteligentnymi. Szafa zabezpieczona przez zamykane drzwi frontowe. System sterowania zasilaniem zgłasza błędy specyficzne dla obwodu za pośrednictwem elektroniki sterującej stelaża lub konsoli sterowania oświetleniem. Moduły zapewniają następujące funkcje raportowania statusu: Obciążenie spadło poniżej zarejestrowanej wartości; Obciążenie wzrosło ponad zarejestrowaną wartość; DC na wyjściu ściemniacza; SCR nie udało się włączyć/wyłączyć; Zadziałał wyłącznik automatyczny; Błąd ściemniacza; Usunięto moduł ThruPower; Brak obciążenia. Każdy moduł musi zawierać : Dwa wyłączniki jednobiegunowe , Ściemnianie półprzewodnikowe SCR, Filtry toroidalne; Złącza zasilania i sterowania. Zdalnie sterowany przekaźnik szczeliny powietrznej 240VAC z mechanicznie zatraskowym zatraskiem; Niskonapięciowy ręczny przełącznik obejścia obejścia DC; bezpiecznik na obwód odgałęziony dla wystarczającej wartości zwarciowej. Moduły, które wykorzystują ściemnianie triakiem, nie są akceptowane. Moduły, które wykorzystują przełącznik półprzewodnikowy SCR lub triak jako obejście ściemniacza, mogą unieważnić gwarancję na produkty, które zasilają i nie mogą być akceptowalnym sposobem obejścia. Moduły nie mogą mieć żadnych wystających styków, które mogłyby ulec fizycznemu uszkodzeniu, gdy moduł nie jest zainstalowany. Moduły muszą być wyposażone w taki sposób, aby moduły o różnej pojemności nie były wymienne. Wyłączniki powinny być w pełni magnetyczne, aby temperatura otoczenia nie miała wpływu na prąd wyzwala. Wyłączniki powinny być przystosowane do obciążeń wolframowych krzywej wyzwala. Wyłączniki powinny być przystosowane do zastosowań w 100 procentach związanych z przełączaniem. Ściemniacze, które nie działają w sposób ciągły przy 100% obciążeniu, są niedopuszczalne.	48	szt.
OS- 1.13	Moduł centralny sterowania	Moduł sterowania dla dwukanałowych dimmerów . Funkcje modułu : możliwość połączenia z siecią oświetleniową za pomocą gniazda Ethernet z przodu modułu sterującego. USB w celu tworzenia kopii zapasowych ustawień systemu i aktualizacji. Interfejs punktu kontroli – czytelny wyświetlacz systemu. Pominięcie sterowania na żywo — dla ustawień wstępnych, ustawiania poziomu i kontrola ściemniacza. Menu lokalne — dostęp do funkcji konfiguracyjnych i sterowanie bezpośrednio Wgląd kopii zapasowych – 64 presety z programowalnymi czasami przejścia.	2	szt.

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

nr proj	Nazwa	Opis	ilość	jm.
OS-1.14	Obudowa	Obudowa wraz z systemem zasilającym mieszcząca 48 podwójnych modułów dimera, wyposażona w filtry oraz dedykowane chłodzenie.	2	szt.
OS-1.15	Montaż urządzeń	Montaż urządzeń sterowania	1	szt.
OS-2	Urządzenia Oświetleniowe			
OS-2.1	Follow Spot	Reflektor prowadzący ze źródłem światła LED o mocy min. 700W i temperaturze barwowej nie mniejszej niż 5600K. Współczynnik oddawania barw CRI nie mniejszy niż 97. Zoom w zakresie min. 4° do max 14°. Jasność urządzenia nie mniejsza niż 7950lux@15m dla płamy o szerokości 1,2m (+/-10%). Zmienne krzywe ściemniania min. 6 do wyboru. Możliwość opóźnienia diody LED w zakresie od 0 do min. 2000ms. Zmienne PWM w zakresie min. 500Hz do 20KHz. Wbudowany zmieniacz 6ciu kolorów oraz CCT regulacja. Co najmniej trzy tryby pracy wentylatora chłodzącego. Głośność pracy urządzenia nie większa niż 23,5dBA z odległości 2m. Urządzenie przystosowane do bezprzewodowego odbioru sygnału DMX. Wymiary urządzenia max.: 1440 x 420 x 400mm. Waga urządzenia nie większa niż 36kg. Dostarczony z Uchwyt gobo typu B, Statyw trójnóg, odbiornik DIN 28mm, regulowany za pomocą leniwej nogi, Mocowanie czopa DIN do 10 MA z płytką, Zestaw 3 kółek z hamulcem	1	szt.
OS-2.2	Ruchoma głowa profilowa	Ruchoma głowa profilowa ze źródłem światła RGBMA o mocy min. 480W. Natywna temperatura barwowa min. 6500K. Żywotność źródła min. 30 tysięcy godzin. Strumień świetlny min. 14890 lumenów. Zmienna temperatura barwowa w zakresie nie mniejszym niż od 2400K do min. 8500K. Współczynnik oddania barwy CRI min. 95. Jasność min. 28086lux@5. Zmotoryzowany zoom w zakresie nie mniejszym niż od max. 7° do min. 50°. Urządzenie pracujące bez wentylatorów chłodzących zapewniające głośność pracy na poziomie max. 19dB(A). Wbudowane cztery noże kadrujące o pełnym zasłonięciu strumienia światła - indeksowane +/- 60°. Funkcja dim to warm lub emulacja lampy halogenowej. Możliwość opóźnienia parametru dimmer od 0 do 10 sekund. Wbudowane min. dwa filtry frost (medium oraz heavy), dwie przyzmy cztero facetowe (kołowa i liniowa), zmotoryzowany irys. Zmienne PWM w zakresie od 900Hz do min. 25KHz. Wbudowane min. dwie tarcze wzorów gobo, rotujące, każda z min. 6 wzorami do wyboru. Wbudowana tarcza animacji. Do wyboru min. cztery krzywe ściemniania. Korekcja magenta/green. 16-bitowa kontrola ruchu dla panoramy, tiltu oraz intensywności świecenia. Do wyboru min. 60 kolorów z pamięci wirtualnej tarczy kolorów. Obsługa protokołów DMX, RDM, ArtNet, sACN. Wbudowane gniazda In/Out dla sygnałów: DMX (5-pin) oraz Ethernet. Waga nie większa niż 36kg.	26	szt.
OS-2.3	Skrzynia mobilna	Mobilna skrzynia typu FlyCase na urządzenia typu Ruchoma głowa profilowa. Kolor czarny. Wbudowane 4 kółka, min 2 hamulce.	13	szt.

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

nr proj	Nazwa	Opis	ilość	jm.
OS-2.4	Naświetlacz asymetryczny	Prostokątna oprawa oświetleniowa LED o miękkim świetle z matrycą LED w min 6 kolorach w tym: RGB + Lime + Cyan o średniej żywotności LED 50 000 godzin. Urządzenie płynnie ściemnianie bez migotania (0-100%) ze zmiennymi 16-bitowymi trybami krzywej ściemniania. Oprawa oświetleniowa musi być w stanie emitować min. 24000 lumenów, kąt rozsyłu światła min. 100°. Współczynnik CRI min. 95 lub TM-30: Rf min. 96, Rg 101 (+/- 1). Zmienna temperatura barwowa w zakresie od min. 2000K do 10 000K. Korekcja +/- green. Możliwość założenia dedykowanych ramek kadrujących. Zmienne PWM dla pracy bez migotania w kamerach - min. 20kHz. Urządzenie z wbudowanym nadajnikiem DMX lub NFC. Oprawa będzie sterowana za pomocą protokołów DMX, RDM, Art-NET i sACN i będzie zawierać blokowane 5-pinowe złącza DMX In/Out oraz blokowane złącza zasilania IP65 In/Out. Wbudowane 3 ręczne enkodery regulacji parametrów/ustawień i kolorowy wyświetlacz. Wymiary (H/L) nie większe niż 406x610 mm. Waga nie większa niż 25,4kg.	6	szt.
OS-2.5	Naświetlacz asymetryczny	Oprawa oświetleniowa typu cyklorama LED. Źródło światła RGBMA lub RGBCAL o mocy min. 180W. Zmienna temperatura barwowa w zakresie nie mniejszym niż od max. 2500K do min. 8000K. CRI większe niż 96. Korekcja parametru magenta/green +/- . Kąt rozsyłu światła min. 108°/49°. Emulacja CMY oraz RGB. Ściemnianie 16-bit. Chłodzenie pasywne lub nie głośniejsze niż 24,5dB(A) z odległości 1m. Urządzenie pracujące bez migotania w kamerach - zmienne PWM w zakresie od min. 1kHz do min 20kHz. Wsparcie protokołów DMX/RDM/ArtNet/sACN. Wbudowane gniazda In/Out DMX (5-pin) oraz gniazdo RJ45. Możliwość pracy w min. 6 modach DMX. Szerokość urządzenie nie mniejsza niż 960 mm.	8	szt.
OS-2.6	Naświetlacz asymetryczny	Oprawa oświetleniowa typu cyklorama LED. Źródło światła RGBMA lub RGBCAL o mocy min. 100W. Zmienna temperatura barwowa w zakresie nie mniejszym niż od max. 2500K do min. 8000K. CRI większe niż 96. Korekcja parametru magenta/green +/- . Kąt rozsyłu światła (field angle) min. 108°/49°. Emulacja CMY oraz RGB. Ściemnianie 16-bit. Chłodzenie pasywne lub nie głośniejsze niż 24,5dB(A) z odległości 1m. Urządzenie pracujące bez migotania w kamerach - zmienne PWM w zakresie od min. 1kHz do min 20kHz. Wsparcie protokołów DMX/RDM/ArtNet/sACN. Wbudowane gniazda In/Out DMX (5-pin) oraz gniazdo RJ45. Możliwość pracy w min. 6 modach DMX. Szerokość urządzenie nie mniejsza niż 500 mm.	4	szt.
OS-2.7	Ruchoma głowa Wash	Reflektor typu wasch 19x40W RGBW. Strumień świetlny 10500 lm. Żywotność źródła 20 000 godzin. Praca bez migotania 100, 120 , 600Hz. Zakres zoomu 3,2° – 55° (1:17,2). Indywidualne sterowanie diodami LED – sterowanie pojedynczym pikselem. Osobny kanał dla efektów dynamicznych. Podwójny zoom. Oddzielny kanał CTC. Bezstopniowy ściemniacz 0–100%, Elektroniczny stroboskop z efektami pulsacyjnymi i losowymi, Efekty wielokolorowe wiązki , wybór temperatury barwej: 2700 K, 3200 K, 4200 K, 5600 K, 6000 K, 6500 K, 7000 K lub 8000 K. Obrót o 540° / pochylenie o 330°. DMX-512, RDM, Interfejs Ethernet z Art-Net, sACN i Kling-Net, Bezprzewodowy DMX / RDM Lumen Radio CRMX TiMo, Bluetooth, Wi-Fi Wbudowany analizator DMX. Sterowanie wentylatorem, głośność 29 dB(A). W zestawie z linką zabezpieczającą, hakiem do zawieszania na rurze Ø 50mm i wtyczką uniwersalną schuko.	12	szt.

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

nr proj	Nazwa	Opis	ilość	jm.
OS-2.8	Maszyna do dymu	Maszyna do dymu o mocy min. 2000W z możliwością pracy ciągłej. Gotowość do pracy/nagrzewanie max. 12 min. Zurzycie płynu 320 cc/min, przy pracy ciągłej 80 cc/min. Wbudowane dwa uchwyty na górze obudowy do przenoszenia maszyny w pozycji poziomej. Wbudowane min. dwa gniazda XLR wejście/wyjście (5-pin). Elektroniczny czujnik niskiego poziomu płynu. Wymiary max.: 650x280x270 mm. Waga nie większa niż 19 kg.	1	szt.
OS-2.9	Maszyna do mgły	Maszyna do mgły min. 500W z możliwością pracy ciągłej. Gotowość do pracy/nagrzewanie max. 8 min. Zurzycie płynu 6.7 cc/min. Wbudowany ekran z trzema przyciskami funkcyjnymi. Wbudowane min. dwa gniazda XLR wejście/wyjście (5-pin). Wymiary max.: 410x330x180 mm. Waga nie większa niż 13 kg.	1	szt.
OS-2.10	Wytwornica ciężkiego dymu	Wytwornica ciężkiego dymu (low-fog). Moc urządzenia min. 1600W. Gotowość do pracy/nagrzewanie max. 6 min. Zurzycie płynu 100ml/min. Zbiornik na płyn min. 10L. Wydajność 120m2/min. Obsługa poprzez DMX, timer oraz manualnie. Sterowanie DMX max. 2 kanały. Wbudowane min. dwa gniazda DMX. Urządzenie na czterech kołach. Wymiary max. 780x608x715 mm. Waga min. 125kg.	1	szt.
OS-2.11	Reflektor LED PC	Reflektor typu Fresnel wyposażony w źródło światła LED 500W 5 w 1 (RGBMA), strumień świetlny min. 18 000 lumenów. Jasność nie mniejsza niż 3235lux@7m. Zmotoryzowany zoom w zakresie od max. 13° do min. 50°. Zmienna temperatura barwowa w zakresie od max. 2400K do min. 8500K. Zmienne PWM w zakresach min. 900Hz – 20 KHz. TLCI min. 92, CRI min. 94. Paramter dimmer sterowany w 16-bit. Korekcja +/- green. Funkcja "dim to warm" lub "amber shift". Wbudowana pamięć kolorów odzwierciedlających filtry barwne (min. 53 kolory do wyboru). Wbudowane min. dwa enkodery do zmiany parametrów w trybie standalone. Sterowanie DMX/RDM. Praca w min. 6 trybach DMX. Wbudowane cztery przyciski do zmiany ustawień oraz wyświetlacz LED. Wbudowane gniazda DMX 5-pin. Do wyboru min. 4 krzywych ściemniania do wyboru. Urządzenie pracujące nie głośniej niż 27dB(A)@1m lub z funkcją "mute" dla wentylatora chłodzącego podzespoły elektroniczne. Możliwość opóźnienia czasu wejścia/zejścia parametru dimmer (dimmer delay time) w zakresie od max. 0.1 sek. do min. 10 sekund. Do wyboru min. pięć trybów pracy ściemniania. Elektroniczny shutter z funkcją stroboskopu. Urządzenie w komplecie ze skrzydełkami kadrującymi (min. 8 skrzydeł do ograniczania strumienia świetlnego).	10	szt.

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

nr proj	Nazwa	Opis	ilość	jm.
OS- 2.12	Relfektor profilowy 25-50	Reflektor profilowy LED zbudowany z odlewów aluminiowych o bardzo dobrych właściwościach odprowadzania ciepła z optyką o regulowanym kącie w zakresie max. 25° do min. 50°. Sterowany bezpośrednio sygnałem cyfrowym DMX/RDM. Komplet z modułem LED w którego skład wchodzi co najmniej 90 LED w kolorach Deep red, red, amber, lime, green, cyan, blue, indigo z możliwością regulacji temperatury barwowej w zakresie od co najwyżej 1900K do co najmniej 10450K, przy zachowaniu współczynnika jakości odtwarzania barw CRI na poziomie co najmniej 93 (przy temp. barwowej 3200K +/- 200K). Urządzenie zgodne z komunikacją NFC. Głośność urządzenia nie większa niż 34dBA@1m. Możliwość zastosowania adaptorów dla soczewki Fresnela oraz CYC. Funkcja "red shift". Minimum pięć trybów pracy DMX do wyboru. Możliwość lokalnej zmiany ustawień oraz pracy poprzez dedykowane enkodery (min. 6 z czego 4 podświetlane). Wbudowane gniazdo USB do aktualizacji oprogramowania. Komplet z czterema przesłonami kadrującymi. W zestawie z ramką na filtr, przesłoną iris, uchwytem gobo	12	szt.
OS- 2.13	Relfektor profilowy 15-30	Reflektor profilowy LED zbudowany z odlewów aluminiowych o bardzo dobrych właściwościach odprowadzania ciepła z optyką o regulowanym kącie w zakresie max. 15° do min. 30°. Jasność nie mniejsza niż 1045lux@10m. Sterowany bezpośrednio sygnałem cyfrowym DMX/RDM. Komplet z modułem LED w którego skład wchodzi co najmniej 90 LED w kolorach Deep red, red, amber, lime, green, cyan, blue, indigo z możliwością regulacji temperatury barwowej w zakresie od co najwyżej 1900K do co najmniej 10450K, przy zachowaniu współczynnika jakości odtwarzania barw CRI na poziomie co najmniej 93 (przy temp. barwowej 3200K +/- 200K). Urządzenie zgodne z komunikacją NFC. Głośność urządzenia nie większa niż 34dBA@1m. Możliwość zastosowania adaptorów dla soczewki Fresnela oraz CYC. Funkcja "red shift". Minimum pięć trybów pracy DMX do wyboru. Możliwość lokalnej zmiany ustawień oraz pracy poprzez dedykowane enkodery (min. 6 z czego 4 podświetlane). Wbudowane gniazdo USB do aktualizacji oprogramowania. Komplet z czterema przesłonami kadrującymi. W zestawie z ramką na filtr, przesłoną iris, uchwytem gobo	12	szt.
OS- 2.14	Przewody	Przewód połączeniowy DMX 5pin - 5m	60	szt.
OS- 2.15	Przewody	Przewód połączeniowy DMX 5pin - 2m	60	szt.
OS- 2.16	Przewody	Przewód gumowy zasilający 5m. 3 żyłowy o przekroju 2,5 mm ² . Żyły miedziane. Gniazda Typu: UniSchuko z bolcem .Wodoszczelność – IP44. Prąd znamionowy: 16A.	40	szt.
OS- 2.17	Przewody	Przewód gumowy zasilający 10m. 3 żyłowy o przekroju 2,5 mm ² . Żyły miedziane. Gniazda Typu: UniSchuko z bolcem .Wodoszczelność – IP44. Prąd znamionowy: 16A.	40	szt.
OS- 2.18	Przewody	Przewód gumowy zasilający 5m. 3 żyłowy o przekroju 2,5 mm ² . Żyły miedziane. Gniazda Typu: UniSchuko z bolcem .Wodoszczelność – IP44. Prąd znamionowy: 16A. Wytyk oraz 2 gniazda rozdzielające,	30	szt.

**Projekt techniczno-wykonawczy mechaniki sceny, oświetlenia technologicznego oraz okotowania
w ramach projektu: „Remont, przebudowa i nadbudowa budynku Sceny Kameralnej
Teatru Polskiego we Wrocławiu”**

nr proj	Nazwa	Opis	ilość	jm.
OS-2.19	Statyw	Statyw do oświetlenia, stal, Czarny, Powierzchnia rurek Powlekane proszkowo. Min. wysokość 1430 mm Maks. wysokość 2420 mm Długość transportowa 1430 mm, Regulacja wysokości, Wymiary podstawu (W x H x D) 537 x 20 x 535 mm. Waga podstawy 12,35 kg	10	szt.
OS-2.20	System sterowania obwodami	System sterowanie obwodami nieregulowanymi i oświetleniem roboczym i podstawowym. Bez instalacji, dostawy i zasilania opraw oświetlenia roboczego. Stsyem wyposażony w stację sterującą z monitorem 21" oraz co najmniej dwóm pulpitemi sterowania w przestrzeni sali. System przejmuje kontrolę nad oświetleniem widowni.	1	szt.
OS-2.21	Linka bezpieczeństwa	Kolor Czarny z karabińczykiem,	73	szt.
OS-2.22	Hak do urządzeń	Hak do urządzeń nieruchomych . Kolor Czarny	35	szt.
OS-2.23	Hak typu Clamp	Hak typu Clamp do urządzeń ruchomych. Materiał: AL6061-T6. Szerokość: 30 mm. CMU (maksymalne obciążenie robocze): 150 kg. Do rur o średnicy od 38 do 51 mm. Śruba M12. Wykończenie: Anodowane na czarno	76	szt.
OS-3	Instalacja			
OS-3.1	Instalacja	Montaż urządzeń oświetlenia	107	szt.
OS-3.2	Instalacja	Rozdzielnia elektryczna	1	szt.
OS-3.3	Instalacja	Wykonanie pojedynczego obwodu zasilania 230V	121	szt.
OS-3.4	Instalacja	Wykonanie pojedynczego obwodu zasilania 400V	4	szt.
OS-3.5	Instalacja	Wykonanie pojedynczego obwodu sterowania DMX	31	szt.
OS-3.6	Instalacja	Wykonanie pojedynczego obwodu sterowania LAN	93	szt.
OS-3.7	Instalacja	Wykonanie pojedynczego obwodu sterowania SFP	1	szt.

10.2. Mechanika sceny

Zakres projektu

W zakresie działań zmierzających do przystosowania sceny do założonych funkcji zaprojektowano wykonanie następujących urządzeń i instalacji mechaniki sceny:

- 1.1. Sztankiet na scenie – 13 kpl.
- 1.2. Sztankiet kurtynowy z prowadnicami bez mechanizmu kurtynowego – 1 szt.
- 1.3. Sztankiet ekranowy z prowadnicami bez ekranu – 1 kpl.
- 1.4. Mosty oświetleniowe sceny – 3 kpl.
- 1.5. Mosty oświetleniowe widowni – 2 kpl.
- 1.6. Most oświetleniowy prosceniowy – 1 szt.
- 1.7. Sztankiet głośnikowy – 1 kpl.
- 1.8. Reling do projektorów na balkonie widowni – 1 szt.
- 1.9. Most portalowy – 1 kpl.
- 2.0. Wieża portalowa – 2 kpl.
- 2.1. Reling oświetleniowy pod balkonem widowni – 1 szt.
- 2.2. Wieża oświetleniowa widowni – 2 kpl.
- 2.3. Ruszt oświetleniowy – dekoracyjny nad zasceniem – 1 kpl.
- 2.4. Boczny sztankiet kurtynowy – 2 kpl.
- 2.5. Boczny most oświetleniowy – 2 kpl.
- 2.6. Sztankiet horyzontu – 1 kpl.
- 2.7. Sztankiet ekranu horyzontu – 1 kpl.
- 2.8. Zapadnia transportowa kieszeni sceny – 1 kpl.
- 2.9. Schody do zapadni zascenia – 1 kpl.
- 2.10. System sterowania mechaniką sceniczną – 1 kpl.

Okotowanie

- 1.1. Materiał kurtyny głównej sceny – 1 kpl.
- 1.2. Materiał kurtyny horyzontu sceny – 1 kpl.
- 1.4. Mechanizm kurtyny horyzontu – 1 kpl.
- 1.3. Mechanizm kurtyny bocznej sceny – 2 kpl.
- 1.4. Materiał kulisy bocznej – 2 szt.
- 1.5. Paludament – 4 szt.

Elementy mechaniki górnej sceny montowane są bezpośrednio do stropu nad sceną lub jeżeli nie będzie to możliwe do ewentualnej podkonstrukcji wykonanej pod sufitem sceny i widowni sali kameralnej. Przed przystąpieniem do realizacji należy uzyskać potwierdzenie wykonane przez uprawnionego konstruktora o możliwości montażu tych elementów do konstrukcji budynku. Koszty badania konstrukcji budynku oraz projektu i wykonania konstrukcji są w gestii projektu ogólnobudowlanego, po za zakresem

technologii scenicznej. Przewidywane obciążenia od elementów mechaniki podane są na rysunku rozmieszczenia urządzeń mechaniki sceny (plan sił).

Opis projektowanych urządzeń:

Ad.1.1 . Sztankiet dekoracyjny z napędem elektrycznym nad sceną

Nad scena będą zamontowane sztankiety z napędem elektrycznym do zawieszania dekoracji. Sztankiet będzie wykonane na bazie rury stalowej o średnicy 48,3mm w kolorze czarnym RAL 9005 i zawieszane na czterech linach stalowych przewiniętych przez koła linowe mocowane do specjalnej podkonstrukcji lub bezpośrednio do sufitu. Następnie liny będą kierowane na bęben wciągarki elektrycznej zespolonej z przekładnią mechaniczną, silnikiem z dwoma hamulcami i wyłącznikiem krańcowym. Wciągarka bębnowa. Regulacja długości lin mają zapewnić śruby rzymskie i zaciski klinowe w zawieszeniu sztankietu. W komplecie wysuwane teleskopowo wysięgniki umożliwiające zwiększenie długości sztankietu. Prędkość ruchu regulowana. Ilość: 13szt. Ewentualna podkonstrukcja oraz koszt weryfikacji wytrzymałości budynku jest po za zakresem technologii sceny

Dane techniczne:

- długość belki 8 m + teleskopowe wysięgniki do 1 m po obu stronach
- obciążenie użytkowe - 300kg
- prędkość ruchu regulowana 0- 0,5 m/s
- skok maksymalny 11,5 m
- napęd elektryczny, maksymalna moc silnika do 3,0 kW,
- wciągarka bębnowa, czterosekcyjna
- wyłącznik krańcowy krzywkowy czterostykowy,
- lina nośna stalowa o średnicy 6 mm.

Ad.1.2 . Sztankiet kurtynowy z prowadnicami i napędem elektrycznym nad sceną

Nad scena będzie zamontowany sztankiet z prowadnicami i napędem elektrycznym do montażu mechanizmu kurtynowego. Sztankiet będzie wykonane na bazie rury stalowej o średnicy 48,3mm w kolorze czarnym RAL 9005 i zawieszane na czterech linach stalowych przewiniętych przez koła linowe mocowane do specjalnej podkonstrukcji lub bezpośrednio do sufitu. Następnie liny będą kierowane na bęben wciągarki elektrycznej zespolonej z przekładnią mechaniczną, silnikiem z dwoma hamulcami i wyłącznikiem krańcowym. Wciągarka bębnowa. Regulacja długości lin mają zapewnić śruby rzymskie i zaciski klinowe w zawieszeniu sztankietu. Prędkość ruchu regulowana. Ilość: 1szt. Ewentualna podkonstrukcja oraz koszt weryfikacji wytrzymałości budynku jest po za zakresem technologii sceny

Dane techniczne:

- długość belki dopasowana do szerokości obiektu [~ 8,4m]
- obciążenie użytkowe - 300kg
- prędkość ruchu regulowana 0- 0,4 m/s
- skok maksymalny 11,5 m
- napęd elektryczny, maksymalna moc silnika do 3,0 kW,
- wciągarka bębnowa, czterosekcyjna

- wyłącznik krańcowy krzywkowy czterostykowy,
- lina nośna stalowa o średnicy 6 mm.

Ad.1.3. Sztankiet ekranowy z prowadnicami i napędem elektrycznym nad sceną (bez ekranu)

Nad scena będzie zamontowany sztankiet z prowadnicami i napędem elektrycznym do montażu ekranu. Sztankiet będzie wykonane na bazie rury stalowej o średnicy 48,3mm w kolorze czarnym RAL 9005 i zawieszone na czterech linach stalowych przewiniętych przez koła linowe mocowane do specjalnej podkonstrukcji lub bezpośrednio do sufitu. Następnie liny będą kierowane na bęben wciągarki elektrycznej zespolonej z przekładnią mechaniczną, silnikiem z dwoma hamulcami i wyłącznikiem krańcowym. Wciągarka bębnowa. Regulacja długości lin mają zapewnić śruby rzymskie i zaciski klinowe w zawieszeniu sztankietu. Prędkość ruchu regulowana. Ilość: 1szt. W komplecie zwijacz kablowy do zasilania ekranu. Ewentualna podkonstrukcja oraz koszt weryfikacji wytrzymałości budynku jest po za zakresem technologii sceny

Dane techniczne:

- długość dopasowana do szerokości obiektu [~ 8,4m]
- obciążenie użytkowe - 500kg
- prędkość ruchu nieregulowana 0,1 m/s
- skok maksymalny 11,5 m
- napęd elektryczny, maksymalna moc silnika do 3,0 kW,
- wciągarka bębnowa, czterosekcyjna
- wyłącznik krańcowy krzywkowy czterostykowy,
- lina nośna stalowa o średnicy 6 mm.

Ad.1.4. Most oświetleniowy z napędem elektrycznym nad sceną

Nad sceną będą zamontowane mosty oświetleniowe z napędem elektrycznym. Ilość 2 kpl. Most wykonany na bazie kratownicy systemowej TRI 290 wyposażonej w odboje do ochrony aparatów oświetleniowych. Kolor czarnym RAL 9005. Kratownica zawieszona na czterech linach stalowych przewiniętych przez koła linowe mocowane na podkonstrukcji lub bezpośrednio do sufitu. Następnie liny będą kierowane bęben wciągarki elektrycznej zespolonej z przekładnią mechaniczną, silnikiem z dwoma hamulcami i wyłącznikiem krańcowym. Wciągarka bębnowa. Regulacja długości lin mają zapewnić śruby rzymskie i zaciski klinowe w zawieszeniu mostu. Prędkość ruchu nieregulowana.

Dane techniczne:

długość kratownicy 8 m

obciążenie użytkowe - 500kg

prędkość ruchu stała 0,1 m/s

skok maksymalny 11,5 m

napęd elektryczny maksymalna moc silnika do 4,0 kW,

wciągarka bębnowa, czterosekcyjna

wyłącznik krańcowy krzywkowy czterostykowy,

lina nośna stalowa o średnicy 8 mm.

Ad.1.5. Most oświetleniowy z napędem elektrycznym nad widownią

Nad widownia będą zamontowane mosty oświetleniowe z napędem elektrycznym. Ilość 2 kpl. Most wykonany na bazie kratownicy systemowej TRI 290. Kolor czarnym RAL 9005. Kratownica zawieszona na czterech linach stalowych przewiniętych przez koła linowe mocowane na podkonstrukcji lub bezpośrednio do sufitu. Następnie liny będą kierowane bęben wciągarki elektrycznej zespolonej z przekładnią mechaniczną, silnikiem z dwoma hamulcami i wyłącznikiem krańcowym. Wciągarka bębnowa. Regulacja długości lin mają zapewnić śruby rzymskie i zaciski klinowe w zawieszeniu mostu. Prędkość ruchu nieregulowana.

Dane techniczne:

długość kratownicy 8 m

obciążenie użytkowe - 500kg

prędkość ruchu stała 0,1 m/s

skok maksymalny 6 m

napęd elektryczny maksymalna moc silnika do 4,0 kW,

wciągarka bębnowa, czterosekcyjna

wyłącznik krańcowy krzywkowy czterostykowy,

lina nośna stalowa o średnicy 8 mm.

Ad.1.6. Most oświetleniowy prosceniowy z napędem elektrycznym nad sceną

Nad proscenium będzie zamontowany most oświetleniowy z napędem elektrycznym. Ilość 1 kpl. Most wykonany na bazie kratownicy systemowej TRI 290. Kolor czarnym RAL 9005. Kratownica zawieszona na czterech linach stalowych przewiniętych przez koła linowe mocowane na podkonstrukcji lub bezpośrednio do sufitu. Następnie liny będą kierowane bęben wciągarki elektrycznej zespolonej z przekładnią mechaniczną, silnikiem z dwoma hamulcami i wyłącznikiem krańcowym. Wciągarka bębnowa. Regulacja długości lin mają zapewnić śruby rzymskie i zaciski klinowe w zawieszeniu mostu. Prędkość ruchu nieregulowana.

Dane techniczne:

długość kratownicy dostosowana do budynku - ~8 m

obciążenie użytkowe - 500kg

prędkość ruchu stała 0,1 m/s

skok maksymalny 11,5 m

napęd elektryczny maksymalna moc silnika do 4,0 kW,

wciągarka bębnowa, czterosekcyjna

wyłącznik krańcowy krzywkowy czterostykowy,

lina nośna stalowa o średnicy 8 mm.

Ad. 1.7. Sztankiet głośnikowy – 1 kpl.

Nad proscenium będzie zamontowany sztankiet głośnikowy z napędem elektrycznym. Ilość 1 kpl.

Sztankiet posiada dzielona kratownicę do podwieszania głośników 2 x 1m oraz 1 x 2m. Kolor czarnym RAL 9005. Kratownice zawieszona na sześciu linach stalowych (po 2 na każdą kratownicę) przewiniętych przez koła linowe mocowane na podkonstrukcji lub bezpośrednio do sufitu. Następnie liny będą kierowane bęben wciągarki elektrycznej zespolonej z przekładnią mechaniczną, silnikiem z dwoma hamulcami i wyłącznikiem krańcowym. Wciągarka bębnowa. Regulacja długości lin mają zapewnić śruby rzymskie i zaciski klinowe w zawieszeniu mostu. Prędkość ruchu nieregulowana.

Dane techniczne:

długość kratownicy 2x1 m + 1 x 2m;

obciążenie użytkowe - 600kg

prędkość ruchu stała 0,1 m/s

skok maksymalny 11,5 m

napęd elektryczny maksymalna moc silnika do 5,0 kW,

wciągarka bębnowa, sześćiosekcyjna

wyłącznik krańcowy krzywkowy czterostykowy,

lina nośna stalowa o średnicy 10 mm.

Ad.1.8. Reling do projektorów na balkonie widowni

Reling do projektorów zamontowany na balkonie widowni. Wykonany na bazie rur stalowych o średnicy 50mm, #3,9 mm. Długość 4 m. Malowany proszkowo. W komplecie uchwyty mocujące do ściany. Montaż pod balkonem. Ilość: 1 kpl.

Parametry użytkowe:

1. Udźwig użytkowy: do 50 kg/mb, (dopuszczalne obciążenie)

2. Długość 2m

3. Kolor czarny mat (RAL9005)

Ad.1.9. Most portalowy z napędem elektrycznym nad sceną

Nad sceną będzie zamontowany most prosceniowy z napędem elektrycznym. Ilość 1 kpl. Most wykonany na bazie kratownicy systemowej QUADRO 290 wyposażonej w odboje do ochrony aparatów oświetleniowych. Kolor czarnym RAL 9005. Kratownica zawieszona na czterech linach stalowych przewiniętych przez koła linowe mocowane na podkonstrukcji lub bezpośrednio do sufitu. Następnie liny będą kierowane bęben wciągarki elektrycznej zespolonej z przekładnią mechaniczną, silnikiem z dwoma hamulcami i wyłącznikiem krańcowym. Wciągarka bębnowa. Regulacja długości lin mają zapewnić śruby rzymskie i zaciski klinowe w zawieszeniu mostu. Prędkość ruchu nieregulowana. Od strony widownia konstrukcja mostu zasłoniętą ścianką w kolorze czarnym wykonaną z twardej płyty pokrytą

materiałem w kolorze czarnym. W komplecie specjalna winda do umieszczenia projektora multimedialnego (w zakresie projektu multimediiów). Przystosowany do zamontowania aparatów oświetlenia typu ruchoma głowa WASH/profil.

Dane techniczne:

długość kratownicy 8 m (Wykonana na bazie systemu QUADRO 290)

obciążenie użytkowe - 600kg

prędkość ruchu stała 0,1 m/s

skok maksymalny 11,5 m

napęd elektryczny maksymalna moc silnika do 5,0 kW,

wciągarka bębnowa, czterosekcyjna

wyłącznik krańcowy krzywkowy czterostykowy,

lina nośna stalowa o średnicy 10 mm.

Ad.2.0. Wieża portalowa na scenie

Konstrukcja wieży portalowej na scenie wykonana na bazie kształtowników stalowych. Kolor czarny mat RAL9005. Montaż do podłogi sceny oraz do ściany portalowej i bocznej. Od strony widowni zasłonięta twardą płytą obłożoną tkaniną w kolorze czarnym. Ilość 2 kpl.

Ad.2.1. Reling oświetleniowy nad balkonem widowni

Reling oświetleniowy nad balkonem widowni. Wykonany na bazie rury stalowej o średnicy 50mm, długość 4,5 m. Malowana proszkowo. W komplecie uchwyty mocujące do ściany. Montaż nad balkonem widowni nad oknami reżyserek. Ilość: 1 szt.

Parametry użytkowe:

1. Udźwig użytkowy: do 50 kg/mb, (dopuszczalne obciążenie)
2. Długość L=4,5 m
3. Kolor czarny mat (RAL9005)

Ad.2.2 . Wieża oświetleniowa widowni.

Wieża oświetleniowa widowni. Wykonana na bazie rury stalowej o średnicy 50mm, długość 2 m. Malowana proszkowo. W komplecie uchwyty mocujące do ściany. Montaż na bocznych ścianach widowni. Ilość: 2 szt.

Parametry użytkowe:

1. Udźwig użytkowy: do 50 kg/mb, (dopuszczalne obciążenie)
2. Długość L=200 cm
3. Kolor czarny mat (RAL9005)

Ad.2.3. Reling oświetleniowo – dekoracyjny zamontowany nad zasceniem

Reling oświetleniowo – dekoracyjny nad zasceniem. Wykonany na bazie rur stalowych o średnicy 50mm. Malowana proszkowo. W komplecie uchwyty mocujące do ściany. Montaż pod sufitem zascenia Ilość: 1 kpl.

Parametry użytkowe:

1. Udźwig użytkowy: do 50 kg/mb, (dopuszczalne obciążenie)
2. Wymiary: ~6,8 x 2,3 m
3. Kolor czarny mat (RAL9005)

Ad.2.4 . Boczny sztankiet dekoracyjny z napędem elektrycznym nad sceną

Nad scena po obu bokach będą zamontowane sztankiety z napędem elektrycznym do zawieszania dekoracji. Sztankiety będzie wykonane na bazie rury stalowej o średnicy 48,3mm w kolorze czarnym RAL 9005 i zawieszane na czterech linach stalowych przewiniętych przez koła linowe mocowane do specjalnej podkonstrukcji lub bezpośrednio do sufitu. Następnie liny będą kierowane na bęben wciągarki elektrycznej zespolonej z przekładnią mechaniczną, silnikiem z dwoma hamulcami i wyłącznikiem krańcowym. Wciągarka bębnowa. Regulacja długości lin mają zapewnić śruby rzymskie i zaciski klinowe w zawieszeniu sztankietu. Prędkość ruchu regulowana. Ilość: 2 kpl. Ewentualna podkonstrukcja oraz koszt weryfikacji wytrzymałości budynku jest po za zakresem technologii sceny

Dane techniczne:

- długość belki 5,5 m
- obciążenie użytkowe - 150kg
- prędkość ruchu regulowana 0- 0,5 m/s
- skok maksymalny 11,5 m
- napęd elektryczny, maksymalna moc silnika do 3,0 kW,
- wciągarka bębnowa, czterosekcyjny
- wyłącznik krańcowy krzywkowy czterostykowy,
- lina nośna stalowa o średnicy 6 mm.

Ad.2.5. Boczny most oświetleniowy z napędem elektrycznym nad sceną

Po obu bokach sceny będzie zamontowany most oświetleniowy z napędem elektrycznym. Ilość 2 kpl. Most wykonany na bazie kratownicy systemowej TRI 290. Kolor czarnym RAL 9005. Kratownica zawieszona na trzech linach stalowych przewiniętych przez koła linowe mocowane na podkonstrukcji lub bezpośrednio do sufitu. Następnie liny będą kierowane bębna wciągarki elektrycznej zespolonej z przekładnią mechaniczną, silnikiem z dwoma hamulcami i wyłącznikiem krańcowym. Wciągarka bębnowa. Regulacja długości lin mają zapewnić śruby rzymskie i zaciski klinowe w zawieszeniu mostu. Prędkość ruchu nieregulowana.

Dane techniczne:

długość kratownicy 8 m

obciążenie użytkowe - 300kg
prędkość ruchu stała 0,1 m/s
skok maksymalny 7 m
napęd elektryczny maksymalna moc silnika do 4,0 kW,
wciągarka bębnowa, trzysekcyjna
wyłącznik krańcowy krzywkowy czterostykowy,
lina nośna stalowa o średnicy 8 mm.

Ad.2.6. Sztankiet ekranowy horyzontu z napędem elektrycznym nad sceną (bez ekranu)

Nad scena będzie zamontowany sztankiet z napędem elektrycznym do montażu ekranu. Sztankiet będzie wykonane na bazie rury stalowej o średnicy 48,3mm w kolorze czarnym RAL 9005 i zawieszone na czterech linach stalowych przewiniętych przez koła linowe mocowane do specjalnej podkonstrukcji lub bezpośrednio do sufitu. Następnie liny będą kierowane na bęben wciągarki elektrycznej zespolonej z przekładnią mechaniczną, silnikiem z dwoma hamulcami i wyłącznikiem krańcowym. Wciągarka bębnowa. Regulacja długości lin mają zapewnić śruby rzymskie i zaciski klinowe w zawieszeniu sztankietu. Prędkość ruchu regulowana. Ilość: 1szt. W komplecie zwijacz kablowy do zasilania ekranu. Ewentualna podkonstrukcja oraz koszt weryfikacji wytrzymałości budynku jest po za zakresem technologii sceny

Dane techniczne:

- długość belki 8 m
- obciążenie użytkowe - 100kg
- prędkość ruchu nieregulowana 0,1 m/s
- skok maksymalny 11,5 m
- napęd elektryczny, maksymalna moc silnika do 1,5 kW,
- wciągarka bębnowa, czterosekcyjna
- wyłącznik krańcowy krzywkowy czterostykowy,
- lina nośna stalowa o średnicy 6 mm.

Ad.2.7. Sztankiet horyzontu z napędem elektrycznym nad sceną

Nad scena będzie zamontowany sztankiet z napędem elektrycznym do montażu ekranu. Sztankiet będzie wykonane na bazie rury stalowej o średnicy 48,3mm w kolorze czarnym RAL 9005 i zawieszone na czterech linach stalowych przewiniętych przez koła linowe mocowane do specjalnej podkonstrukcji lub bezpośrednio do sufitu. Następnie liny będą kierowane na bęben wciągarki elektrycznej zespolonej z przekładnią mechaniczną, silnikiem z dwoma hamulcami i wyłącznikiem krańcowym. Wciągarka bębnowa. Regulacja długości lin mają zapewnić śruby rzymskie i zaciski klinowe w zawieszeniu sztankietu. Prędkość ruchu regulowana. Ilość: 1szt. W komplecie zwijacz kablowy do zasilania ekranu. Ewentualna podkonstrukcja oraz koszt weryfikacji wytrzymałości budynku jest po za zakresem technologii sceny

Dane techniczne:

- długość belki ok. 11m (dostosowana do wymiarów obiektu)

-
- obciążenie użytkowe - 300kg
 - prędkość ruchu nieregulowana 0,1 m/s
 - skok maksymalny 11,5 m
 - napęd elektryczny, maksymalna moc silnika do 1,5 kW,
 - wciągarka bębnowa, czterosekcyjna
 - wyłącznik krańcowy krzywkowy czterostykowy,
 - lina nośna stalowa o średnicy 6 mm.

2.8. Zapadnia transportowa kieszeni sceny

Kieszeń sceny zostanie wyposażona w zapadnię o szerokości 1,94 m i długości 3,60 m. Skok maksymalny zapadni będzie równy 3,47. Zaprojektowano kondygnacje robocze na poziomach +1,1m; 0,0m oraz -2,37m. Prędkość ruchu stała - 0,05 m/s. Podłoga zapadni będzie podnoszona w położeniu najwyższym do poziomu korytarza transportowego. Najniższy poziom podłogi zapadni w dolnym położeniu zajmie poziom magazynu.

Główną konstrukcję zapadni stanowić będzie rama stalowa z dwuteownika HEB 160.

rama składać się będzie z:

- dwuteownika typu HEB 160 tworzącego rygle wzdłużne i 2 usztywnienia między ryglami
- ceowników 80 usztywniających platformę. Ceowniki będą zlicowane z górnymi półkami dwuteowników typu HEB 160.

Na ramach stalowych będą mocowane drewniane legary podłogi pomostu zapadni. Na legarach 100x100mm, ułożonych w odstępach jak na scenie będzie ułożona podłoga z desek na wpust – pióro o grubości 50mm. Szerokość deski – jak dla podłogi stałej sceny. Drewno będzie zabezpieczone przeciwpożarowo.

Obciążenie statyczne maksymalne w spoczynku może wynosić dla podłóg górnych - 500kg/m², obciążenie dynamiczne – 250 kg/m². Zapadnia będzie poruszana czterema podnośnikami samohamownymi na przykład typu Spiralfit ILR 250-MN1-250 napędzanymi motoreduktorem o mocy do 7 kW. Ruch kolumn Spiralfit oraz ich siła nośna powstaje w wyniku działania opatentowanego układu rolek stalowych o specjalnej konstrukcji. Rolki te realizują zestawianie w formę kolumny dwóch bardzo wytrzymałych sprężyn stalowych – cylindrycznej i płaskiej. Dzięki wspomnianemu układowi rolek oraz specjalnej konstrukcji sprężyn powstająca kolumna jest bardzo stabilna i zapewnia nośność właściwą dla zastosowania w charakterze różnego rodzaju podnośników, w tym również zapadni teatralnych. Podwójny hamulec będzie mocowany na wale silnika pod wentylatorem. Zapadnia nie wymaga ryglowania, a sprzężone mechanicznie kolumny napędowe zapewniają równomierny ruch oraz pewne stabilne oparcie w pozycji zatrzymania. Przekładnia motoreduktora będzie wyposażona w zespół kół łańcuchowych np. typu ASA 60. Napęd z przekładni na podnośniki będzie przekazywany łańcuchami – jeden łańcuch na każdą kolumnę. Ruch zapadni będą ograniczały 4 wyłączniki krańcowe (2 wyłączenia robocze i 2 awaryjne) mocowane do części stałej przy ścianie bocznej podscenia. Krzywki najazdowe uruchamiające wyłączniki krańcowe będą mocowane do prowadnika zapadni.

Gdy zapadnia jest w ruchu powinno się zabezpieczyć specjalną barierką (roletą) obszar zapadni na scenie i w magazynie przed wpadnięciem do szybu oraz możliwością przygniecenia na poziomie dolnym. Na poziomie korytarza +1,1 dostęp do zapadni będzie chroniony przez drzwi. Wszystkie te zabezpieczenia powinny mieć wyłącznik blokujący jazdę jeśli nie zostały założone/zamknięte. Dodatkowo należy wykonać sygnalizację dźwiękową i optyczną (dzwonek i lampa czerwona) uprzedzająca o ruchu zapadni. Zapadnia podlega Dozorowi Technicznemu UDT i powinna być wykonana zgodnie z wytycznymi UDT.

Procedura odbioru UDT jest poza zakresem niniejszego projektu.

Ad. 2.9. Schody zapadni zascenia.

W celu umożliwienia łatwej komunikacji pomiędzy poziomem +1,1m a poziomem sceny 0,00 w momencie zatrzymania się zapadni na poziomie +1,1 zaprojektowane specjalne schody składane z mechanicznym układem napędowym sprzęgniętym z konstrukcją zapadni zascenia. Urządzenie wykonane na bazie kształtowników i blach stalowych zawiera 4 składane stopnie. W przypadku, gdy zapadnia znajduje się na poziomie +1,1 schody są w pełni podniesione, natomiast w przypadku zjazdu zapadni do poziomu 0,00 schody składają się automatycznie do poziomu płaskiej platformy. Podczas dalszej jazdy zapadni w dół do poziomu -2,37, schody pozostają w postaci platformy na poziomie 0,00 a podczas jazdy ponownej do góry zapadni, schody automatycznie podnoszą się z poziomu 0,00 do poziomu +1,1m. Maksymalne obciążenie schodów statycznie: 500 kg/m². Podczas jazdy platformy zapadni schody są wyłączone z eksploatacji.

Ad. 2.10. System sterowania.

Urządzenia mechaniki w obrębie sali kameralnej będą zasilane z szafy sterowej umieszczonej w pomieszczeniu rozdzielni technologii sceny i zasilanej z instalacji budynku. Sterowanie urządzeniami odbywa się z jednego wspólnego pulpitu sterowniczego wyposażonego w ekran dotykowy, przyciski góra / dół, przyciski funkcyjne, stacyjkę oraz wyłącznik awaryjny STOP. Pulpit podłączony jest do systemu sterowania przewodem 10 metrowym za pomocą gniazda typu Harting. Pulpit sterujący pozwala na sterowanie jednym urządzeniem lub grupą minimum 8 urządzeń oraz wybór ich kierunku ruchu, w tym możliwość jednoczesnej jazdy wybranych urządzeń w górę i w dół. Gniazdo do pulpitu zamontowane w obrębie sceny. Lokalizacja do ustalenia w trybie roboczym z Użytkownikiem obiektu. Pulpit i kabel do pulpitu w kolorze czarnym. Zapadnia transportowa zascenia wyposażona w osobny panel z przyciskami START; GÓRA/DÓŁ, STOP oraz kluczyk dostępu. Panel zamontowany na ścianie, na poziomie -1 w pobliżu zapadni. Realizacja funkcji łagodnego startu/zatrzymania oraz płynna regulacja prędkości każdego urządzenia realizowana jest poprzez falowniki i jest dostępna dla Użytkownika z poziomu pulpitu sterowniczego. Każde urządzenie jest wyposażone w wyłączniki krańcowe zabezpieczające przed przekroczeniem granicznych parametrów wysokości. Układ zasilania posiada odpowiednie zabezpieczenia elektryczne. Kable zasilające oraz sterujące umieszczone w korytach kablowych gwarantujących bezpieczną pracę, zabezpieczenie przed przecieraniem się i zakłócenia elektromagnetyczne.

Każdy napęd wyposażony w wyłącznik serwisowy. W obrębie sceny znajdują się dodatkowe wyłączniki awaryjne STOP oraz jeden wyłącznik w obrębie poziomu technicznego w którym są zamontowane wciągarki. System sterowania wciągarkami wg standardu SIL3 – obejmujący m.in sterownik bezpieczeństwa dla każdego napędów oraz redundantne wyłączniki awaryjne. Panel sterowania urządzeń mechaniki powinien być mobilny na scenie tak można obserwować ruch poszczególnych urządzeń.

Podstawowe cechy użytkowe pulpitu sterowania:

- Panel główny z możliwością wyboru urządzeń, ich kierunku pracy oraz jeżeli jest to wymagane dla danego urządzenia – prędkości ruchu;
 - Wszystkie komunikaty, opisy, alarmy, menu systemu sterowania i w panelach sterowniczych w języku polskim oraz dodatkowo w angielskim;
 - System dostępu do urządzenia wielopoziomowy (użytkownik, serwis)
- Bezpieczeństwo:
- Zatrzymanie awaryjne realizowane jest poprzez wciśnięcie przycisku STOP;
 - Sterowanie hamulcami zgodnie z Dyrektywą Maszynową;
 - W celu zapewnienia prawidłowej pracy napędów elektrycznych sceny należy dostosować wszystkie urządzenia regulacyjne do parametrów rozruchowych silników elektrycznych.

10.3. Okotowanie

Zaprojektowano zestaw okotowania bazującego na kotarach z pluszu trudnozapalnego Trevira CS. W opracowaniu znajdują się opisy poszczególnych elementów i wytyczne międzybranżowe.

Wszystkie urządzenia elektryczne muszą być opatrzone deklaracjami CE na całe urządzenia, a zastosowane tkaniny muszą posiadać atesty trudnopalności.

Słownictwo i terminologia

1. Słownictwo stosowane w dokumencie są zgodne ze słownictwem funkcjonującym w branży technologicznej, oświetlenia scenicznego, akustyki, elektroakustyki oraz mechaniki.
2. Punktem odniesienia jest scena obserwowana z pozycji widza.

Wstęp

Zaplanowano przygotowanie następujących zestawów:

- A. systemy kurtynowy kurtyny głównej i horyzontowej (dwudzielne) sceny
- B. systemy kurtynowy kurtyn bocznych sceny

Opis funkcjonalny

Projektowany zestaw okotowania ma za zadanie przystosowanie sceny sali kameralnej do potrzeb planowanych wydarzeń artystycznych takich jak koncerty oraz inne formy sceniczne. Okotowanie ma za zadanie poprawić odpowiedź akustyczną sceny poprzez zastosowanie wysokiej jakości pluszu o wysokim współczynniku absorpcji dźwięku oraz umarszczeniu 100%. Jako rozwiązanie zaproponowano plusz typu Trevira CS 100%, który gwarantuje możliwość czyszczenia tkaniny na mokro bez utraty jej

właściwości trudnozapalnych w wyniku kontaktu z wodą. Równocześnie takie rozwiązanie gwarantuje wysoką trwałość tkanin oraz brak występowania zacieków podczas czyszczenia na mokro, które są powszechnie spotykane w przypadku pluszu bawełnianego ze względu na wypłukiwanie impregantu.

Sposób szycia i wykończenia materiału okatorowania bezwzględnie musi być na etapie realizacji uzgodniony z Zamawiającym.

Mając na uwadze rozmiar oraz wagę kurtyn zaprojektowano wzmocnione systemy szynowe z napędem elektrycznym. Do każdej szyny kurtynowej należy doprowadzić instalację zasilania i sterownia zgodnie z wymogami producenta. Maksymalna moc jednego napędu ok. 0,5kW.

Zestawienie urządzeń i usług spełniających założenia projektu mechaniki scenicznej i okotowania

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 Publiczny. 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 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.

MECHANIKA SCENICZNA					
L.p.	RODZAJ URZĄDZENIA	SPECYFIKACJA PARAMETRÓW	Marka/Typ	IŁOŚĆ	JM
MS_1	Mechanika Górna				
MS_1.1	Sztankiet na scenie	Sztankiet o udźwigu użytkowym 300kG. Długość rury sztankietu: 8m + teleskopowa przedłużka z obu stron do 1m napęd elektryczny prędkość regulowana 0-0,5 m/s skok maksymalny: 11,5m	Wykonanie Własne	13	szt
MS_1.2	Sztankiet kurtynowy	Sztankiet o udźwigu użytkowym 300 kG. Dostosowany do obiektu. Długość rury sztankietu: ~8,4m (sztankiet kurtynowy z prowadnicami) napęd elektryczny prędkość regulowana 0-0,5 m/s skok maksymalny: 11,5m	Wykonanie Własne	1	szt
MS_1.3	Sztankiet ekranowy bez ekranu	Sztankiet o udźwigu użytkowym 500kG. Dostosowany do obiektu. Długość rury sztankietu: ~8,4m (przystosowany do montażu ekranu (bez ekranu), w komplecie zwijacz kablowy, napęd elektryczny sztankietu prędkość nieregulowana 0,1 m/s skok maksymalny: 11,5m	Wykonanie Własne	1	szt

MECHANIKA SCENICZNA					
L.p.	RODZAJ URZĄDZENIA	SPECYFIKACJA PARAMETRÓW	Marka/Typ	ILOŚĆ	JM
MS_1.4	Sztankiet horyzontu sceny	Sztankiet o udźwigu użytkowym 300kG. Dostosowany do obiektu. Długość rury sztankietu: ~10,0m (przystosowany do montażu mechanizmu kurtyny horyzontu. W komplecie zwijacz kablowy. napęd elektryczny sztankietu prędkość nieregulowana 0,1 m/s skok maksymalny: 11,5m	Wykonanie Własne	1	szt
MS_1.5	Mosty oświetleniowe sceny	Most oświetleniowy z opcją do multimediiów wraz z rozproszoną instalacją elektryczną zawierającą: - do 7 obwodów 230V/16A - 1 obwód sterownia DMX - do 3 obwodów Cat - 1 obwód SDI napęd elektryczny. Długość kratownicy TRI 290: 8m prędkość nieregulowana 0,1 m/s zakładany udźwig użyteczny: 500kg w komplecie kosz i pas kablowy oraz skrzynki pośrednie góra/dół	Wykonanie Własne	2	szt
MS_1.6	Mosty oświetleniowe widowni	Most oświetleniowy z opcją do multimediiów. Długość kratownicy TRI 290: 7,5m wraz z rozproszoną instalacją elektryczną zawierającą: - do 7 obwodów 230V/16A - do 2 obwodów sterownia DMX - do 3 obwodów Cat - 1 obwód SDI napęd elektryczny prędkość nieregulowana 0,1 m/s zakładany udźwig użyteczny: 500kg w komplecie kosz i pas kablowy oraz skrzynki pośrednie góra/dół	Wykonanie Własne	2	szt

MECHANIKA SCENICZNA					
L.p.	RODZAJ URZĄDZENIA	SPECYFIKACJA PARAMETRÓW	Marka/Typ	ILOŚĆ	JM
MS_1.7	Most oświetleniowy prosceniowy	Sztankiet oświetleniowy i do multimedków. Długość kratownicy TRI: 7,5m wraz z rozprowadzoną instalacją elektryczną zawierającą: - do 7 obwodów 230V/16A - do 2 obwodów sterownia DMX - do 4 obwodów Cat - 1 obwód SDI napęd elektryczny prędkość nieregulowana 0,1 m/s zakładany udźwig użyteczny: 700kg w komplecie kosz i pas kablów oraz skrzynki pośrednie góra/dół	Wykonanie Własne	1	szt
MS_1.8	Sztankiet głośnikowy	Sztankiet głośnikowy. Kratownica TRI. Długość dostosowana do okna portalowego ok. 8.5m wraz z rozprowadzoną instalacją elektryczną zawierającą: - do 2 obwodów 230V/16A - do 10 obwodów audio - do 2 obwodów Cat napęd elektryczny prędkość nieregulowana 0,1 m/s zakładany udźwig użyteczny: 600kg w komplecie kosz i pas kablów oraz skrzynki pośrednie góra/dół	Wykonanie Własne	1	szt
MS_1.9	Relingi do projektorów	Reling do projektorów zamontowany na balkonie widowni. Wykonany na bazie rur stalowych o średnicy 50mm, #3,9 mm. Długość 2 m. Malowany proszkowo. W komplecie uchwyty mocujące do ściany. Montaż pod balkonem. Ilość: 1 kpl.	Wykonanie Własne	1	szt

MECHANIKA SCENICZNA					
L.p.	RODZAJ URZĄDZENIA	SPECYFIKACJA PARAMETRÓW	Marka/Typ	ILOŚĆ	JM
MS_1.10	Most portalowy	Most portalowy ruchomy z specjalną windą do umieszczenia projektora multimedialnego przystosowany do zamontowania aparatów oświetlenia typu ruchoma głowa WASH/profil. Bez kosztów windy do multimediiów będąca w zakresie multimediiów.- do 14 obwodów 230V/16A- do 2 obwodów sterownia DMX- do 5 obwodów Cat- 1 obwód SDInapęd elektrycznyprędkość nieregulowana 0,1 m/szakładany udźwig użyteczny: 700kgw komplecie kosz i pas kablowy oraz skrzynki pośrednie góra/dół	Wykonanie Własne	1	szt
MS_1.11	Wieża portalowa	Konstrukcja wieży portalowej na scenie wykonana na bazie kształtowników stalowych. Kolor czarny mat RAL9005. Montaż do podłogi sceny oraz do ściany portalowej i bocznej. Od strony widowni zasłonięta twardą płytą obłożoną tkaniną w kolorze czarnym. Wieże zapewniają możliwością montażu reflektorów scenicznych z boku wieży. Bez chodni wewnątrz wieży oraz drabin dostępowych	Wykonanie Własne	2	szt
MS_1.12	Reling pod balkonem widowni	Reling oświetleniowy pod balkonem widowni. Wykonany na bazie rury stalowej o średnicy 50mm, długość 4,5 m. Malowana proszkowo. W komplecie uchwyty mocujące do ściany. Montaż na balkonie widowni nad sceną	Wykonanie Własne	1	szt
MS_1.13	Wieża oświetleniowa widowni	Wieża oświetleniowa widowni	Wykonanie Własne	4	szt
MS_1.14	Reling oświetleniowo – dekoracyjny	Reling oświetleniowo – dekoracyjny nad zasceniem. Wykonany na bazie rur stalowych o średnicy 50mm. Malowana proszkowo. W komplecie uchwyty mocujące do ściany. Montaż pod sufitem zascenia. 1. Udźwig użytkowy: do 50 kg/mb, (dopuszczalne obciążenie) 2. Wymiary: ~6,8 x 2,3 m	Wykonanie Własne	1	szt

MECHANIKA SCENICZNA					
L.p.	RODZAJ URZĄDZENIA	SPECYFIKACJA PARAMETRÓW	Marka/Typ	IŁOŚĆ	JM
MS_1.15	Sztankiet boczny dekoracyjny	Sztankiet o udźwigu użytkowym 150kg. Długość rury sztankietu: 5,5m napęd elektryczny prędkość regulowana 0-0,5 m/s zakładany udźwig użyteczny: 150kg	Wykonanie Własne	2	szt
MS_1.16	Most boczny oświetleniowy	Most oświetleniowy wraz z rozprowadzoną instalacją elektryczną zawierającą: - do 5 obwodów 230V/16A - 1 obwód sterownia DMX - 1 obwód Cat napęd elektryczny. Długość kratownicy TRI: 4m prędkość nieregulowana 0,1 m/s zakładany udźwig użyteczny: 300kg w komplecie kosz i pas kablowy oraz skrzynki pośrednie góra/dół	Wykonanie Własne	2	szt
MS_1.17	Instalacja	Instalacja zasilania i sterowania	Wykonanie Własne	29	szt
MS_1.18	Montaż	Montaż do gotowych podkonstrukcji	Wykonanie Własne	31	szt

MECHANIKA SCENICZNA					
L.p.	RODZAJ URZĄDZENIA	SPECYFIKACJA PARAMETRÓW	Marka/Typ	ILOŚĆ	JM
MS_1.19	System zasilania i sterowania urządzeniami mechaniki górnej.	<p>Zasilanie i sterowanie urządzeniami mechaniki górnej. System sterowania urządzeniami mechaniki sceny zapewniający następujące funkcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Możliwość wyboru napędu lub grupy napędów (mosty lub sztankiety) maksymalnie do 3 sztuk; - Możliwość wyboru kierunku ruchu dla wybranego napędu lub grupy; - Pulpit mobilny, z 2 przyciskami sterującymi góra/dół, przyciskiem bezpieczeństwa STOP, stacyjką, ekranem dotykowym, z kablem o długości do 10m. Gniazdo do pulpitu zamontowane w obrębie sceny, Kolor obudowy czarny. Zgodność z SIL3 - Dwa dodatkowe przyciski awaryjne STOP w obrębie sceny; - Oddzielny panel sterujący dla zapadni zascenia zlokalizowany w pobliżu tego urządzenia. Dodatkowy przycisk STOP; - Falownik dla każdego napędu - Rozłącznik główny w szafie zasilająco - sterującej RNS; - Obsługa wyłączników krańcowych wciągarek - Wyłączniki serwisowe dla każdego urządzenia 	Wykonanie Własne	1	szt
MS_2	Mechanika dolna				
MS_2.1	Zapadnia zascenia Z2	Zapadnia zascenia Z2 z napędem elektrycznym	Wykonanie Własne	1	szt
MS_2.1	Schody do zapadni Z2	Automatyczne schody o zapadni Z2 bez własnego napędu	Wykonanie Własne	1	szt
MS_2.1	Instalacja	Instalacja zasilania i sterowanie i zapadni norzycowej tranportowej Z2	Wykonanie Własne	1	szt
MS_2.1	Montaż	Montaż zapadni Z2 wraz z uruchomieniem	Wykonanie Własne	1	szt
MS_2.1	System zasilania i sterowania zapadnią	Doposażenie systemu sterowania mechaniki górnej o urządzenia mechaniki dolne. Jeden wspólny system sterowniczy z pulpitem mobilnym	Wykonanie Własne	1	szt
MS_2.1	Malowanie podłogi scenicznej	Dostawa. Ułożenie i malowanie podłogi scenicznej, bez kosztów demontażu istniejącej. Zakładana powierzchnia podłogi 170m2 do weryfikacji	Wykonanie Własne	170	szt
MS_3	Okotarowanie				
MS_3.1	Materiał kurtyny głównej	Materiał kurtyny głównej podnoszej do góry	Wykonanie Własne	1	szt
MS_3.2	Horyzont czarny	Mechanizm kurtyny horyzontowej (na zakładkę) z napędem elektrycznym. Wymiary dostosowane do budynku.	Wykonanie Własne	2	szt
MS_3.3	Materiał kurtyny horyzontowej	Materiał kurtyny horyzontowej Wymiary dostosowane do budynku.	Wykonanie Własne	2	szt

MECHANIKA SCENICZNA					
L.p.	RODZAJ URZĄDZENIA	SPECYFIKACJA PARAMETRÓW	Marka/Typ	IŁOŚĆ	JM
MS_3.4	Mechanizm kurtyny bocznej	Wymiary dostosowane do budynku.	Wykonanie Własne	2	szt
MS_3.5	Materiał kurtyny bocznej	Materiał kulisy bocznej. Ilości orientacyjne	Wykonanie Własne	2	szt
MS_3.6	Paludament	Paludamenty. Ilości orientacyjne. Dostosować do wymogów technologii scenicznej.	Wykonanie Własne	4	szt
MS_3.7	Montaż okotowania	Montaż okotowania do gotowych mechanizmów	Wykonanie Własne	1	szt
MS_3.8	Montaż okotowania	Montaż okotowania do gotowych mechanizmów	Wykonanie Własne	1	szt

10.4. System multimedialny

Wstęp

Opracowania dokonano na podstawie wytycznych użytkownika wraz z wizją lokalną. Urządzenia z przeznaczeniem do mobilnych zastosowań.

Ważnym elementem jest waga urządzeń , które w sposób częsty będą zmieniały swoje miejsce pracy.

Do elementów mobilnych należą urządzenia projekcyjne wraz z akcesoriami jak ramą czy obiektywami.

System edycji i prezentacji obrazu został dobrany w sposób uzupełniający obecny stan Użytkownika.

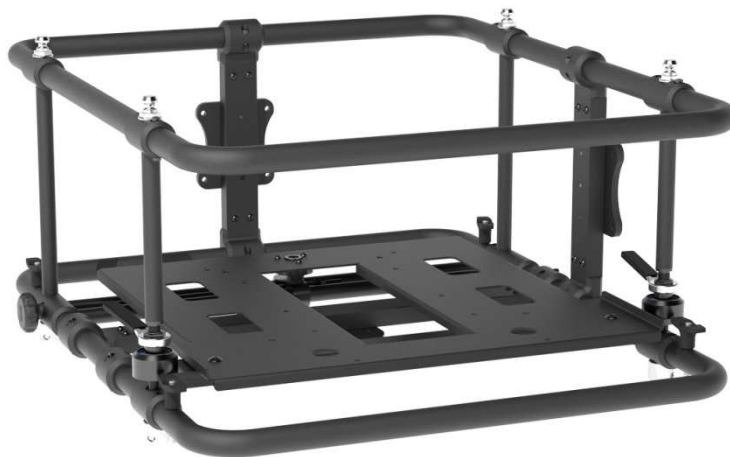
System dystrybucji sygnału jest oparty o stałą instalację przewodów dla transmisji sygnałów niezależnych po kablach optycznych, SDI jak i kategorii CAT UTP 6A.

System projekcji

System projekcji będzie się składał z dwóch projektorów multimedialnych ze źródłem laserowym. Projektor posłuży do wizualizacji materiałów wideo w czasie spektaklu. Urządzenie mobilne bez stałego miejsca instalacji. W skład urządzenia wchodzi zestaw optyk pozwalający na wyświetlenie obrazu z różnych miejsc jak i skrzynia transportowa typu flycase.

Dla projektorów ze źródłem laserowym wykonane będą ramy pozwalające na mocowanie urządzeń do krat oraz stakowanie dla zwielokrotnienia siły światła projekcyjnego.

Projektory dostarczone w skrzyni transportowej wraz z ramą rentalową. Rama pozwala na mocowanie projektora w trybie portretowym.



Przykładowe zdjęcie ramy rentalowej

Wraz z projektorami zostaną dostarczone obiektywy o różnej ogniskowej pozwalające na pełny system projekcji.

Przewidziano jedno podstawowe stałe miejsce świecenia, dla tego miejsca przeznaczono projektor o innej charakterystyce z obniżonym współczynnikiem hałasu. TAKIEJ JAK:

Projektor multimedialny dla wymiennych optyk wykonany w technologii 3DLP, ze źródłem laserowym, posiadający natężenie światła nie mniej niż 16 000 lumenów mierzonych normą ANSI. Projektor o rozdzielczości 3840x2400 ze współczynnikiem kontrastu 25 000:1. Wyposażony w złącza HDMI x 2 zgodność z HDCP 2,3. Wejścia Display Port, wejścia synchronizacji BNC, RJ-45 x 1 do połączenia sieciowego, zgodny z PLink TM (klasa 2), zgodny z 10Base-T/100Base-TX, zgodny z Art-Net. Złącze USB (typ A) x 1 do opcjonalnego modułu bezprzewodowego/pamięci USB serii AJ-WM50. Głośność przy pracy normalnej nie większa niż 46dB. Wymagana wysokość projektora nie większa niż 220mm. Waga maksymalna do 35kg. Dostarczony z oprogramowaniem do monitorowania i sterowania wieloma urządzeniami, konfiguracji sieci projektorów, zmian geometrycznych obrazu. Wyposażony demontowaną kartę przyłączy wymiennych posiadającą złącza 1 wejście 12G/3G-SDI, 3 wejścia 3G-SDI. Kompatybilny ze wszystkimi proponowanymi obiektywami dla obydwu typów projektorów PM01-04

System edycji i sterowania

W projekcję przewidziano komplet urządzeń do edycji i sterowania takich jak mediaserwer, miksery wideo, programy do edycji obrazu.

Specyfikacja przedstawia minimalne wymagania 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 Publiczny. 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

nazwa	specyfikacja	ilość
Odtwarzacz mediaserwera - Rozszerzenie dla posiadanego już urządzenia przez użytkownika	<p>Media serwer wideo do przechowywania oraz odtwarzania materiałów wideo powinien posiada następujące parametry oraz funkcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - możliwa obsługa nieograniczonej ilości warstw wideo oraz graficznych w tym samym czasie - możliwość odtwarzania materiałów min. 8k na każdej warstwie niezależnie - możliwość odtwarzania plików wideo, sekwencji zdjęć , zdjęć oraz plików audio - obsługa formatów Quick Time, mpeg 1 ,2 , wmv oraz DDS. - wbudowane min 4 niezależne wyjścia wideo - powierzchnia dyskowa min 7.5 TB SSD RAID-0 - oddzielny dysk na system operacyjny - obsługa rozdzielczości 4k (4096×2160) na każdym wyjściu niezależnie -obsługa nieograniczonej ilości efektów wideo dla każdej warstwy i wyjścia - urządzenie musi pracować w środowisku 3D - urządzenie musi obsługiwać pliki 3D na każdej warstwie niezależnie w formatach .3ds, .fbx, .obj, .x - urządzenie powinno posiadać wbudowany edytor „warp” do edycji w czasie rzeczywistym zniekształceń obrazu na ekranach o powierzchniach nieregularnych obsługujący import obiektów 3d - skalowanie, pozycjonowanie materiałów wideo w pozycjach X, Y, Z dla każdej warstwy niezależnie - możliwość wysyłania podglądu miniatur filmów oraz zdjęć do konsoli oświetleniowej - należy dostarczyć stację roboczą producenta przetestowaną oraz gwarantującą pracę 24h - komputer powinien posiadać wbudowany ekran do obsługi podstawowych funkcji programu oraz możliwość ustawienia sygnałów testowych - urządzenie musi posiadać możliwość sterowania timeline z wbudowanego ekranu oraz przycisków umieszczonych na przednim panelu - programowanie wideo na 32 wbudowanych niezależnie działających timeline - wbudowany system efektów FireFly Particle - urządzenie musi być kompatybilne z posiadanymi przez zamawiającego urządzeniami Pandors Box Quad player. - Urządzenie musi mieć możliwość pracy w sieci własnej NET” oraz mieć możliwość pracy jako klient z posiadanym przez producenta urządzenie Box Manager 	1

nazwa	specyfikacja	ilość
Mediaserwer - Rozszerzenie dla posiadanego już urządzenia przez użytkownika	<p>Komputerowy Videoplayer sterowany sygnałem DMX oraz Art.-Net który powinien posiadać funkcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Praca z nieograniczona warstw wideo - Możliwość pracy na nieskończonej ilości warstw graficznych. - Możliwość obsługi obiektów 3D na każdej warstwie - Wbudowana opcja warp – zaginania obrazu na kształtach - Możliwość wyświetlania stron internetowych na warstwach - Możliwość natychmiastowego odtwarzania dowolnego filmu wraz ze ścieżką dźwiękową lub zdjęcia (AVI, MPEG, PNG, JPEG, BMP) na każdej warstwie. - Możliwość odtwarzania materiałów min 4k - Płynny dimer dla każdej warstwy - Możliwość nałożenia co najmniej dwóch efektów wideo na każdą warstwę niezależnie - Funkcje Play, Pause, Stop dla każdej warstwy oraz płynne sterowanie prędkością odtwarzania - Obrót i ciągła rotacja dla każdej warstwy - Skalowanie niezależne dla szerokości i wysokości każdej warstwy w systemie 16 bit - Pozycjonowanie na ekranie każdej warstwy - maksymalna waga urządzenia 4kg. - zaprojektowane do pracy 24/7. - możliwość synchronizacji z posiadanym urządzeniem mediaserwer pod względem mapy DMX oraz używanych efektów wideo. <p>Software Licence 4 Out</p>	2
Program do zarządzania mediaserwerem- Rozszerzenie dla posiadanego już urządzenia przez użytkownika	<p>Program do zarządzania mediaserwerem. obejmuje NDI[®], SDVoE (Software Defined Video over Ethernet), Dante (Digital Audio Network Through Ethernet) i Notch. Cechy : Kontrola wieloużytkownikowa, Odtwarzanie nieskompresowanego wideo</p> <p>Natywny dźwięk Dante, Edycja nieliniowa osi czasu, Protokół DMX512 / Art-Net / MA-NET / SACN / CIP, Mapowanie pikseli DMX matrycy, Obsługuje 9 różnych języków, Dane wejściowe SDVoE, MIDI / Kontrola pokazu MIDI (MSC), Wejście/wyjście kodu czasowego LTC SMPTE, Programowanie osi czasu, 10-bitowa głębia kolorów, Wielokrotny podgląd, Integracja z wycięciem, Wejścia i wyjścia NDI[®], Prewizualizacja, Eksport i nagrywanie, Kamień węgielny w czasie rzeczywistym, Łączenie krawędzi i zniekształcanie obrazu, Opcje stereoskopowe.</p> <p>Media menadżer wideo do przechowywania oraz odtwarzania materiałów wideo powinien posiada następujące parametry oraz funkcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - możliwość zarządzania dowolną ilością media serwerów- - automatyczne rozsyłanie plików do wszystkich urządzeń w sieci po dodaniu do projektu - synchronizacja wszystkich odtwarzanych plików co do 1 klatki - możliwość podglądu dowolnego wyjścia z wszystkich podłączonych serwerów - możliwość pracy jako backup z posiadanym urządzeniem Pandoras Box Media manager 	1

nazwa	specyfikacja	ilość
	- możliwość pracy w trybie wielu użytkowników - możliwość odtworzenia posiadanych spektakli bez konwersji oraz utraty zapisanych funkcji - w zestawie należy dostarczyć : stacja robocza zapewniająca odpowiednia wydajność do dostarczanego media serwera monitor o rozdzielczości min 3840x2160 mysz i klawiaturę	

Pozwoli to na pełne zarządzanie obrazem w trakcie spektaklu jak i przygotowanie materiału wideo do transmisji online.

Pozwoli to na pełne zarządzanie obrazem w trakcie spektaklu jak i przygotowanie materiału wideo do transmisji online.

W pomieszczeniu 3.07 przewidziano przyłącza wraz z wyposażeniem do obioru i nadawania sygnału wideo potrzebnego dla zastosowań lektorskich wspierających widzów niedosłyszących.

W sali kameralnej przewidziano dwa montowalne ekrany projekcyjne do wyświetlania napisów lub osoby posługującej się językiem migowym.

Dystrybucja Sygnału

Należy przeprowadzić trzy niezależne systemy dystrybucji sygnałów.

Cechy funkcjonalne i jakościowe podstawowego systemu transmisji danych wideo.

Opracowany system ma zapewnić pracę w dowolnym podstawowym standardzie przesyłu sygnałów wideo.

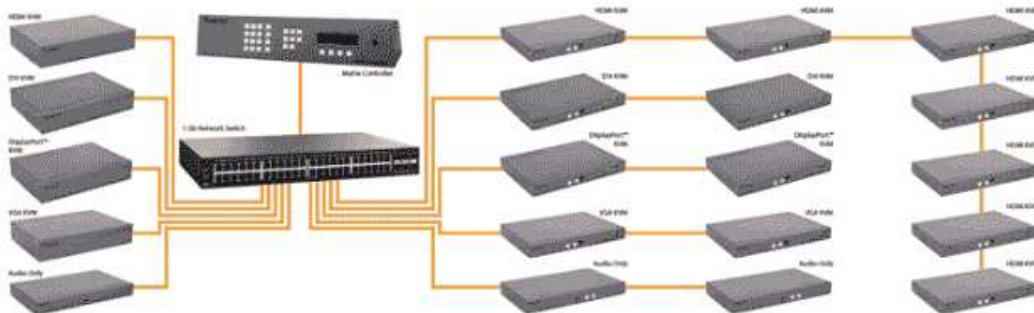
Dla opracowania przyjęto standardy przesyłu:

Cyfrowy optyczny

Cyfrowy 10GBASE-T / IP

SMPTE 292M / SMPTE 424M SDI do 1080p

Dla systemów przesyłania OverIP, możliwe strumieniowanie : Unicast oraz Multicast. Możliwy system połączeń w trybie połączeń wieloźródłowych



OverIP

System wsparcia podstawowego sygnału. Wyposażony w przełączalne urządzenie nadawczo/odbiorcze.

Urządzenie pozwala na transmisję bezpośrednią zarówno przez połączenie światłowodowe jak i wieloparowe za pomocą przewodu Ethernet o nie mniejszym standardzie niż CAT6A.

Urządzenia dostarczone ze sterownikiem rutowania sygnału jak i wkładkami SFP zgodnymi z dostarczającymi urządzeniami nadawczo-odbiorczymi.

Urządzeniem centralnym staje się przełącznik umożliwiający płynną przepustowość dla mediakonwerterów IP/HDMI spełniających specyfikację. Przełącznik zarządzalny z możliwością łączenia w stos z 24 portami SFP+ i 24 portami 10GbE Copper — IT Core i AV-over-IP. 24 porty miedziane 100M / 1G / 10G 24 PORTY SFP+ 1G / 10G. 1 kieszeń modułowa z jednym (1) zasilaczem modułowym 250 W w zestawie APS250W 960 Przełączanie GPS Wentylator stały przedni na tylny 35,8 dB

System dystrybucji sygnałów SDI

System oparty na instalacji przewodów SDI od kaset przyłączy do pasywnego patchpanelu. Przewody przechodzą przyłączy fizyczne patchpanel by nie obciążać złącz w matrycy SDI.

Instalację stałą za wyjątkiem połączeń ruchomych giętych należy przeprowadzić przewodem koncentrycznym dla przeniesienia sygnałów SDI nie mniejszych niż rozdzielczość 4K.

Przeniesienie sygnału 4K jest uzależnione odległościami pomiędzy punktem nadawczym a punktem odbiorczym.

Urządzenie kontrolne do przełączania sygnałów będzie stanowić zaawansowany router wideo 12G-SDI 20x20 o zerowej latencji, obsługuje na routerze dowolną kombinację SD, HD i Ultra HD.

Urządzenie mieści się w jednym racku, posiada 20 wejść 12G-SDI, 20 wyjść 12G-SDI oraz złącza

referencyjne. Wyświetlacz LCD na przednim panelu umożliwia podgląd wideo przed routingiem, wyświetla etykiety routingowe oraz standardy wideo. Routing można wykonać dzięki przyciskom bezpośredniego wyboru oraz dużemu pokrętle sterowania z elektronicznym sprzęgłem. Posiada także przetaktowanie SDI, zewnętrzne sterowanie poprzez Ethernet i obsługuje wszystkie standardy wideo SDI aż do 2160p60. Łączy

Wejścia wideo SDI 20. Wyjścia wideo SDI 20. Prędkość SDI : DVB-ASI, 270Mb, 1,5G, 3G, 6G, 12G. Przetaktowanie SDI Na wszystkich wyjściach. Wejścia referencyjne : Tri-Sync lub Black Burst. Ethernet Obsługuje 10/100/1000 BASE-T.

Jako kontroler przełącznika sygnałów wykorzystano kontroler z możliwością przewijania źródła, lokalizacje docelowe routera za pomocą łatwego w użyciu pokrętła sterującego lub bezpośredniego przycisku wprowadzania. Wszystkie kierunki routowania są widoczne na LCD. Zasilany przez DC lub połączenie Ethernet. Łączy Ethernet RJ45 Ethernet IN i OUT. Zasilanie przez Ethernet obsługiwane na Ethernet IN. Brak zasilania przez Ethernet na Ethernet OUT. RS-422 IN i OUT (dla zastosowania w przyszłości). Interfejs komputera: USB typu C dla konfiguracji i aktualizacji oprogramowania. Sterowanie sprzętowe 21 konfigurowalnych przycisków z pokrętle dla wyboru źródła i lokalizacji docelowych. Ekran informacyjny LCD.

System przesyłu uzależniony jest od warunków instalacji. Należy stosować przewody SDI o średnicy pozwalające na swobodną instalację szczególnie w elementach ruchomych z zachowaniem możliwych maksymalnych rozdzielczości przesyłowych. Zakłada się możliwość spadku jakości sygnału do minimalnego 1080p w skrajnie długich obwodach.

System dystrybucji przewodami światłowodowymi.

Dla osiągnięcia minimalnej latencji , zastosowano połączenia światłowodowe. Zezwala się na wykorzystanie połączeń typu multi jak i single mode z uwagi na odległości nie przekraczające 300m.

Jako połączenie z mediakonwerterem należy użyć właściwego połączenia LC zgodnie z dostarczonym konwerterem sygnału wideo.

System podglądu sceny.

W projekcie zastosowano podgląd sceniczny przy zastosowaniu kamer typu PTZ. System przekazywania danych oparto na protokole NDI z pełną kontrolą wyboru i kierowania sygnałem na poszczególne monitory.

Kamery wykorzystują transmisję danych po przewodach IP. Podgląd kamerowy wykorzystywany jest wyłącznie z przeznaczeniem do podglądu akcji w pomieszczeniu realizatorów przy użyciu jednego monitora.

Kamera pozwala na skonfigurowanie niezależnych strumieni np. do wyświetlania podglądu live przy użyciu sieci niskiej jakości. Możliwość zasilania kamery poprzez ePoE (Power over Ethernet) IEEE 802.3af . Kompatybilność ONVIF pozwala na podłączenie kamery do rejestratora innego producenta jeżeli jest takie wymaganie , który także wspiera tą możliwość. Czułość: 0.001 lux @F1.2

Wytyczne instalacyjne

Wytyczne prowadzenia instalacji

Podstawowe wytyczne w zakresie prowadzenia i wykonania tras kablowych:

wszystkie przepusty kablowe przechodzące przez przegrody ogniowe należy zabezpieczyć

zabezpieczeniem p.poż w odpowiedniej klasie ochronności (EI60/EI120),

podczas realizacji połączeń sygnałowych należy zostawić zapasy przewodu nie mniejsze niż

2m,

trasy kablowe należy wykonać z koryt perforowanych stalowych ocynkowanych,

koryta stalowe należy uziemić,

elementy cięte szlifierką powinny być zabezpieczone farbą cynkową,

trasy powinny zawierać miejsca na ewentualne dodatkowe przewody,

obciążenie oraz odległości dla tras nie może przekraczać obciążenia maksymalnego, podanego przez producenta,

obwody Zasilania nie są objęte niniejszym opracowaniem. Prowadzenie przewodów sygnałowych należy prowadzić w niezależnych korytach przeznaczonych dla prowadzenia sygnałów

w przypadku równoległego prowadzenia tras z obwodami oświetleniowymi i sygnałowymi

należy zachować odległość pomiędzy trasami min 1 m, w przypadku mniejszych odległości

wynikających z warunków faktycznych odległość tą można ograniczyć do min. 50cm,

krzyżowanie trasy kablowej zawierającej obwody oświetleniowe z trasą zawierającą obwody

sygnałowe należy wykonać pod kątem prostym,

nie dopuszcza się prowadzenia przewodów z przecięciami, odgałęzieniem oraz z uszkodzoną

izolacją,

Standardem dla kategorii 6A jest ANSI/TIA-568-C.1, zdefiniowany przez TIA dla poprawionych standardów funkcjonowania systemów kabli skrętkowych. Został on zdefiniowany w lutym 2009. Kategorię 6A określono dla częstotliwości do 500 MHz – dwa razy więcej niż kat. 6.

Kategoria 6A funkcjonuje przy poprawionych specyfikacjach, w szczególności w obszarze przesłuchu obcego, w porównaniu do kat. 6 UTP (skrętka nieekranowana), która wykazywała się wysokim szumem obcym przy wysokich częstotliwościach.

Przy zastosowaniu do 10/100/1000BASE-T, maksymalna dozwolona długość kabla kat. 6 to 100 metrów. Składa się ona z 90 metrów okablowania jednożyłowego „horyzontalnego” pomiędzy panelem patcha, a gniazdem ściennym, plus 5 metrów wielożyłowego kabla krosowego pomiędzy każdym gniazdem i podłączonym urządzeniem.

Aby spełniać wymogi specyfikacji, kable kategorii 6A muszą zostać odpowiednio zainstalowane i zakończone. Kabel nie może być skręcony bądź zagięty zbyt ciasno (promień gięcia powinien wynosić co najmniej czterokrotność zewnętrznej średnicy kabla[8]). Par przewodów nie należy odkręcać, a zewnętrznego płaszcza nie można zdejmować na więcej niż 0,5 cala (12,7 mm).

Wymagane może być ekranowanie kabla w celu poprawienia jego wydajności w środowiskach o wysokiej interferencji elektromagnetycznej (EMI). Ekranowanie takie redukuje szkodliwy wpływ EMI na dane kabla.

Przewody 12SDI powinny być łączone w kasie przyłączy za pomocą wtyków i gniazd BNC. Zakłada się przesyłanie sygnału 4k na odległość do 70m punkt/punkt. System przesyłu uzależniony jest od warunków instalacji. Należy stosować przewody SDI o średnicy pozwalającej na swobodną instalację szczególnie w elementach ruchomych z zachowaniem możliwych maksymalnych rozdzielczości przesyłowych. Zakłada się możliwość spadku jakości sygnału do minimalnego 1080p w skrajnie długich obwodach.

Ogólne wymagania dotyczące prac

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego zgodnie z zapisami ustawy Prawa Budowlanego.

Wszystkie instalacje powinny być wykonane zgodnie z:

PN-IEC60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje;

BN-88/8984-19, Telekomunikacyjne sieci wewnątrzzakładowe przewodowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania;

BN-84/8984-10, Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania;

BN-73/9371-03, Uziemienie urządzeń telekomunikacji przewodowej. Uziemienia w obiektach radiowych i telewizyjnych nadawczych, odbiorczych, nadawczo-odbiorczych i studyjnych;

Lista Kablowa systemu multimodalnego

lp	nr linni	NR Kasety	typ złącza	sygnał	Skąd	typ przewodu	dokąd	typ złącza
1	S01	KPM-R01	BNC	SDI	Pomieszczenie Realizatora	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
2	S02	KPM-R01	BNC	SDI	Pomieszczenie Realizatora	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
3	S03	KPM-R01	BNC	SDI	Pomieszczenie Realizatora	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
4	S04	KPM-R01	BNC	SDI	Pomieszczenie Realizatora	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
5	S05	KPM-R01	BNC	SDI	Pomieszczenie Realizatora	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
6	S06	KPM-R01	BNC	SDI	Pomieszczenie Realizatora	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
7	O01	KPM-R01	2LC	OPT	Pomieszczenie Realizatora	Włókno wielomodowe, OM3	RACK URZĄDZEŃ SRS	2LC
8	O02	KPM-R01	2LC	OPT	Pomieszczenie Realizatora	Włókno wielomodowe, OM3	RACK URZĄDZEŃ SRS	2LC
9	O03	KPM-R01	2LC	OPT	Pomieszczenie Realizatora	Włókno wielomodowe, OM3	RACK URZĄDZEŃ SRS	2LC
10	O04	KPM-R01	2LC	OPT	Pomieszczenie Realizatora	Włókno wielomodowe, OM3	RACK URZĄDZEŃ SRS	2LC
11	E01	KPM-R01	RJ45	ETH	Pomieszczenie Realizatora	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
12	E02	KPM-R01	RJ45	ETH	Pomieszczenie Realizatora	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
13	E03	KPM-R01	RJ45	ETH	Pomieszczenie Realizatora	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
14	E04	KPM-R01	RJ45	ETH	Pomieszczenie Realizatora	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
10	S07	KPM-01	BNC	SDI	Balkon. Reling projekcyjny	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
11	S08	KPM-01	BNC	SDI	Balkon. Reling projekcyjny	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
12	S09	KPM-01	BNC	SDI	Balkon. Reling projekcyjny	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC

lp	nr linni	NR Kasety	typ złącza	sygn al	Skąd	typ przewodu	dokąd	typ złącza
1 3	S10	KPM-01	BNC	SDI	Balkon. Reling projekcyjny	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
1 4	O05	KPM-01	2LC	OPT	Balkon. Reling projekcyjny	Włókno wielomodowe, OM3	RACK URZĄDZEŃ SRS	2LC
1 4	O06	KPM-01	2LC	OPT	Balkon. Reling projekcyjny	Włókno wielomodowe, OM3	RACK URZĄDZEŃ SRS	2LC
1 4	O07	KPM-01	2LC	OPT	Balkon. Reling projekcyjny	Włókno wielomodowe, OM3	RACK URZĄDZEŃ SRS	2LC
1 5	E05	KPM-01	RJ45	ETH	Balkon. Reling projekcyjny	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
1 6	E06	KPM-01	RJ45	ETH	Balkon. Reling projekcyjny	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
1 6	E07	KPM-01	RJ45	ETH	Balkon. Reling projekcyjny	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
1 7	S11	KPM-02	BNC	SDI	Most Portalowy	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
1 8	S12	KPM-02	BNC	SDI	Most Portalowy	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
1 9	O08	KPM-02	2LC	OPT	Most Portalowy	Włókno wielomodowe, OM3	RACK URZĄDZEŃ SRS	2LC
1 9	O09	KPM-02	2LC	OPT	Most Portalowy	Włókno wielomodowe, OM3	RACK URZĄDZEŃ SRS	2LC
2 0	E08	KPM-02	RJ45	ETH	Most Portalowy	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
2 1	E09	KPM-02	RJ45	ETH	Most Portalowy	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
2 2	S13	KPM-03	BNC	SDI	Scena	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
2 3	S14	KPM-03	BNC	SDI	Scena	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
2 4	S15	KPM-03	BNC	SDI	Scena	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
2 5	O10	KPM-03	2LC	OPT	Scena	Włókno wielomodowe, OM3	RACK URZĄDZEŃ SRS	2LC
2 5	O11	KPM-03	2LC	OPT	Scena	Włókno wielomodowe, OM3	RACK URZĄDZEŃ SRS	2LC
2 6	E10	KPM-03	RJ45	ETH	Scena	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
2 7	E11	KPM-03	RJ45	ETH	Scena	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
2 8	S16	KPM-04	BNC	SDI	Scena	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
2 9	S17	KPM-04	BNC	SDI	Scena	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
3 0	S18	KPM-04	BNC	SDI	Scena	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
3 1	O12	KPM-04	2LC	OPT	Scena	Włókno wielomodowe, OM3	RACK URZĄDZEŃ SRS	2LC
3 1	O13	KPM-04	2LC	OPT	Scena	Włókno wielomodowe, OM3	RACK URZĄDZEŃ SRS	2LC
3 2	E12	KPM-04	RJ45	ETH	Scena	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
3 3	E13	KPM-04	RJ45	ETH	Scena	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
3 4	S19	KPM-05	BNC	SDI	Scena, horyzont	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
3 5	S20	KPM-05	BNC	SDI	Scena, horyzont	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC

lp	nr linni	NR Kasety	typ złącza	sygn al	Skąd	typ przewodu	dokąd	typ złącza
3 6	S21	KPM-05	BNC	SDI	Scena, horyzont	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
3 7	O14	KPM-05	2LC	OPT	Scena, horyzont	Włókno wielomodowe, OM3	RACK URZĄDZEŃ SRS	2LC
3 7	O15	KPM-05	2LC	OPT	Scena, horyzont	Włókno wielomodowe, OM3	RACK URZĄDZEŃ SRS	2LC
3 8	E14	KPM-05	RJ45	ETH	Scena, horyzont	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
3 9	E15	KPM-05	RJ45	ETH	Scena, horyzont	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
4 0	S22	KPM-06	BNC	SDI	Strefa VI - 2.16 Foyer	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
4 1	S23	KPM-06	BNC	SDI	Strefa VI - 2.16 Foyer	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
3 7	O16	KPM-06	2LC	OPT	Strefa VI - 2.16 Foyer	Włókno wielomodowe, OM3	RACK URZĄDZEŃ SRS	2LC
4 2	E16	KPM-06	RJ45	ETH	Strefa VI - 2.16 Foyer	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
4 3	E17	KPM-06	RJ45	ETH	Strefa VI - 2.16 Foyer	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
4 4	S24	KPM-07	BNC	SDI	Most Oświetlenia SOW3	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
4 5	S25	KPM-07	BNC	SDI	Most Oświetlenia SOW3	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
3 7	O17	KPM-07	2LC	OPT	Most Oświetlenia SOW3	Włókno wielomodowe, OM3	RACK URZĄDZEŃ SRS	2LC
4 6	E18	KPM-07	RJ45	ETH	Most Oświetlenia SOW3	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
4 7	E19	KPM-07	RJ45	ETH	Most Oświetlenia SOW3	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
4 8	S26	KPM-08	BNC	SDI	Widownia	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
4 9	S27	KPM-08	BNC	SDI	Widownia	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
3 7	O18	KPM-08	2LC	OPT	Widownia	Włókno wielomodowe, OM3	RACK URZĄDZEŃ SRS	2LC
5 0	E20	KPM-08	RJ45	ETH	Widownia	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
5 1	E21	KPM-08	RJ45	ETH	Widownia	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
5 2	S28	KPM-09	BNC	SDI	Widownia	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
3 7	O19	KPM-09	2LC	OPT	Widownia	Włókno wielomodowe, OM3	RACK URZĄDZEŃ SRS	2LC
5 3	E22	KPM-09	RJ45	ETH	Widownia	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
5 4	S29	KPM-10	BNC	SDI	Widownia	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
3 7	O20	KPM-10	2LC	OPT	Widownia	Włókno wielomodowe, OM3	RACK URZĄDZEŃ SRS	2LC
5 5	E23	KPM-10	RJ45	ETH	Widownia	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
5 6	S30	KPM-011	BNC	SDI	0.17 Foyer	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
5 7	S31	KPM-011	BNC	SDI	0.17 Foyer	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
3 7	O21	KPM-011	2LC	OPT	0.17 Foyer	Włókno wielomodowe, OM3	RACK URZĄDZEŃ SRS	2LC

lp	nr lini	NR Kasety	typ złącza	sygn ał	Skąd	typ przewodu	dokąd	typ złącza
58	E24	KPM-011	RJ45	ETH	0.17 Foyer	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
59	E25	KPM-011	RJ45	ETH	0.17 Foyer	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
60	S32	KPM-012	BNC	SDI	0.17 Foyer	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
61	S33	KPM-012	BNC	SDI	0.17 Foyer	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
37	O22	KPM-012	2LC	OPT	0.17 Foyer	Włókno wielomodowe, OM3	RACK URZĄDZEŃ SRS	2LC
62	E26	KPM-012	RJ45	ETH	0.17 Foyer	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
63	E27	KPM-012	RJ45	ETH	0.17 Foyer	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
64	S34	KPM-013	BNC	SDI	0.09 Kieszeń Boczna	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
37	O23	KPM-013	2LC	OPT	0.09 Kieszeń Boczna	Włókno wielomodowe, OM3	RACK URZĄDZEŃ SRS	2LC
65	E28	KPM-013	RJ45	ETH	0.09 Kieszeń Boczna	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
66	E29	KPM-013	RJ45	ETH	0.09 Kieszeń Boczna	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
66	E30	KAM1	RJ45	ETH	kamera podglądu	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
66	E31	KAM2	RJ45	ETH	kamera podglądu	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
67	E32	KAM3	RJ45	ETH	kamera podglądu	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
60	S35	KPM-0307	BNC	SDI	Pomieszczenie lektorów 3.07	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
60	S36	KPM-0307	BNC	SDI	Pomieszczenie lektorów 3.07	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
60	S37	KPM-0307	BNC	SDI	Pomieszczenie lektorów 3.07	SDI	RACK URZĄDZEŃ SRS	BNC
65	E33	KPM-0307	RJ45	ETH	Pomieszczenie lektorów 3.07	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
65	E34	KPM-0307	RJ45	ETH	Pomieszczenie lektorów 3.07	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
65	E35	KPM-0307	RJ45	ETH	Pomieszczenie lektorów 3.07	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
65	E36	KPM-0307	RJ45	ETH	Pomieszczenie lektorów 3.07	CAT6A F/FTP	RACK URZĄDZEŃ SRS	RJ45
37	O24	KPM-0307	2LC	OPT	Pomieszczenie lektorów 3.07	Włókno wielomodowe, OM3	RACK URZĄDZEŃ SRS	2LC

Zestawienie urządzeń spełniających wymagania projektu systemu multimedialnych

Specyfikacja przedstawia minimalne wymagania 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 efektów techniczny, funkcjonalny i artystyczny. Jeżeli w opisie znajdują się jakiekolwiek 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.

L.p.	RODZAJ URZĄDZENIA	SPECYFIKACJA PARAMETRÓW	ILOŚĆ	JM
MM_1	System projekcyjny			
MM_1.01	Projektor multimedialny PM01,PM04	Projektor multimedialny dla wymiennych optyk wykonany w technologii 3DLP, ze źródłem laserowym, posiadający natężenie światła nie mniej niż 16 000 lumenów mierzonych normą ANSI. Projektor o rozdzielczości 3840x2400 ze współczynnikiem kontrastu 25 000:1. Wyposażony w złącza HDMI x 2 zgodność z HDCP 2,3. Wejścia Display Port, wejścia synchronizacji BNC, RJ-45 x 1 do połączenia sieciowego, zgodny z PLink TM (klasa 2), zgodny z 10Base-T/100Base-TX, zgodny z Art-Net. Złącze USB (typ A) x 1 do opcjonalnego modułu bezprzewodowego/pamięci USB serii AJ-WM50. Głośność przy pracy normalnej nie większa niż 46dB. Wymagana wysokość projektora nie większa niż 220mm. Waga maksymalna do 35kg. Dostarczony z oprogramowaniem do monitorowania i sterowania wieloma urządzeniami, konfiguracji sieci projektorów, zmian geometrycznych obrazu. Wyposażony demontowaną kartę przyłączy wymiennych posiadającą złącza 1 wejście 12G/3G-SDI, 3 wejścia 3G-SDI. Kompatybilny ze wszystkimi proponowanymi obiektywami dla obydwu typów projektorów PM01-04	2	szt
MM_1.02	Obiektyw zoom	Obiektyw o ogniskowej stałej nie większej niż 0.447:1 dla proporcji 16:10 , przesunięcie -5 % / +29% poziome, pionowe nie mniej niż +/-59	2	szt
MM_1.03	Obiektyw zoom	Obiektyw o ogniskowej nie mniejszej niż 1.56–2.01:1, pozwalający na wykonanie przesunięcia pionowego ± 40 °%	2	szt

L.p.	RODZAJ URZĄDZENIA	SPECYFIKACJA PARAMETRÓW	ILOŚĆ	JM
MM_1.04	Rama projektora	do w/w projektorów. Rama pozwalająca na stakowanie oraz stawianie i zawieszanie projektora na kratownicy w pozycji horyzontalnej i wetrykalnej	2	szt
MM_1.05	Skrzynia typu Flycase	do w/w projektora	2	szt
MM_1.06	Projektor multimedialny PM02,PM03	Projektor multimedialny dla wymiennej optyki ze źródłem światła laserowego , posiadający natężenie światła barwnego i białego nie mniejsze niż 7500 lumentów zgodnie z normą ANSI. Technologia DLP™ chip x 1, DLP, Współczynnik proporcji matrycy 16:10. Natywny kontrast nie mniejszy niż 15000:1. . Natężenie hałasu dla pełnej pracy projekotra nie większe niż 35dB. Wyposażony w funkcje: Pozioma i pionowa korekcja geometrii obrazu. Waga do 17kg. Wyposażony w złącza: HDMIx2 zgodny z HDCP 2.3, łącze cyfrowe: RJ-45 x 1 do połączenia sieciowego i DIGITAL LINK (sterowanie wideo/siecią/portem szeregowym) (zgodne z HDBase), 100Base-TX (zgodne z PLink, Art-Net, HDCP 2.3, Deep Color, wejście sygnału 4K/60p. Projektor wyposażony w slot dla karty dodatkowej: Otwarte gniazdo na płyty funkcyjne, zgodne ze standardem SDM.	2	szt
MM_1.07	Obiektyw zoom	Obiektyw o ogniskowej nie mniejszej niż 1.30–1.89:1 pozwalający na wykonanie przesunięcia pionowego dla WUXGA	2	szt
MM_1.08	Obiektyw zoom	Obiektyw o ogniskowej nie mniejszej niż 2.27–3.62:1 pozwalający na wykonanie przesunięcia pionowego dla WUXGA	2	szt
MM_1.09	Obiektyw zoom	Obiektyw o ogniskowej nie mniejszej niż 3.58–5.45:1 pozwalający na wykonanie przesunięcia pionowego (WUXGA, 16:10)	2	szt
MM_1.10	Rama projektora	do w/w projektorów. Rama pozwalająca na stakowanie oraz stawianie i zawieszanie projektora na kratownicy w pozycji horyzontalnej i wetrykalnej	2	szt
MM_1.11	Skrzynia typu Flycase	do w/w projektora	2	szt
MM_1.12	Mobilny ekran projekcyjny TYP I	Ekran projekcyjny, oczkowany na brzegach z kieszenią do obciążenia. Szerokość 750 cm , wysokość 650 cm. Materiał trudno zapalny; EN13501 B-s1, d0 KM2 (123-FZ RF), 100% winyl, 450 g/m². kolor GREY PEARL	2	szt

L.p.	RODZAJ URZĄDZENIA	SPECYFIKACJA PARAMETRÓW	ILOŚĆ	JM
MM_1.13	Mobilny ekran projekcyjny TYP II	Ekran projekcyjny, oczkowany na brzegach z kieszenią do obciążenia. Szerokość 900 cm , wysokość 750 cm. Materiał trudno zapalny; EN13501 B-s1, d0 KM2 (123-FZ RF), 100% winyl, 450 g/m ² . kolor GREY PEARL	1	szt
MM_2	Edycja			
MM_2.01	Mikser Wideo	Kompaktowy mikser do produkcji na żywo z nadawczym panelem sterowania, 8 wejściami 3G-SDI, strumieniowaniem, nagrywaniem, multiview, DVE, kluczowaniem, kamerą internetową USB, odtwarzaczami multimedialnymi, talkback oraz opcjonalną pamięcią w chmurze. Wyposażony w : Wyjścia sygnału audio MADI, USB C, Szeregowe sterowanie, Wyjście multiview SDI i HDMI, Wyjście aux 2xSDI, 4xEthernet, 8 x out 3G-SDI z konwersją standardów z wbudowanym audio.	1	szt
MM_2.02	Monitor podglądu	Przekątna ekranu 23,8", Powłoka matrycy Matowa. Rodzaj matrycy LED, IPS. Rozdzielczość ekranu 1920 x 1080 (FullHD). Format obrazu 16:9. Częstotliwość odświeżania ekranu 165 Hz. Liczba wyświetlanych kolorów 16,7 mln. Czas reakcji 0,8 ms (MPRT)	1	szt
MM_2.03	oprogramowanie edycji obrazu	Oprogramowanie łączy w sobie montaż, korekcję kolorów, efekty wizualne, ruchome grafiki i postprodukcję audio w jednym oprogramowaniu.Strona Edycji zawiera funkcje edycji metodą „przeciągnij i upuść”, kontekstowe narzędzia do automatycznego przycinania, w pełni konfigurowalne skróty klawiszowe. Funkcje takie jak taśma źródłowa, podwójna oś czasu, szybkie przeglądanie i inteligentne narzędzia do montażu. Kolor zawiera kwalifikatory, śledzenie, zaawansowane narzędzia do korekcji HDR. Moduł do śledzenia kamer punktowych, planarnych i 3D po rotoskop i narzędzie kluczowania do tworzenia fotorealistycznych kompozycji, animowanych nagłówków, systemów cząsteczek 3D	1	szt
MM_2.04	Laptop do oprogramowania edycji obrazu	Laptop. Procesor: Intel® Core™ i5-13450HX; Pamięć: 16 GB; Grafika: NVIDIA GeForce RTX 3050 + Intel UHD Graphics Typ ekranu: Matowy, LED, WVA, SSD 512GB	2	szt

L.p.	RODZAJ URZĄDZENIA	SPECYFIKACJA PARAMETRÓW	ILOŚĆ	JM
MM_2.05	Odtwarzacz mediaserwera - Rozszerzenie dla posiadanego już urządzenia przez użytkownika	<p>Media serwer wideo do przechowywania oraz odtwarzania materiałów wideo powinien posiada następujące parametry oraz funkcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - możliwa obsługa nieograniczonej ilości warstw wideo oraz graficznych w tym samym czasie - możliwość odtwarzania materiałów min. 8k na każdej warstwie niezależnie - możliwość odtwarzania plików wideo, sekwencji zdjęć , zdjęć oraz plików audio - obsługa formatów Quick Time, mpeg 1,2 , wmv oraz DDS. - wbudowane min 4 niezależne wyjścia wideo - powierzchnia dyskowa min 7.5 TB SSD RAID-0 - oddzielny dysk na system operacyjny - obsługa rozdzielczości 4k (4096×2160) na każdym wyjściu niezależnie -obsługa nieograniczonej ilości efektów wideo dla każdej warstwy i wyjścia - urządzenie musi pracować w środowisku 3D - urządzenie musi obsługiwać pliki 3D na każdej warstwie niezależnie w formatach .3ds, .fbx, .obj, .x - urządzenie powinno posiadać wbudowany edytor „warp” do edycji w czasie rzeczywistym zniekształceń obrazu na ekranach o powierzchniach nieregularnych obsługujący import obiektów 3d - skalowanie, pozycjonowanie materiałów wideo w pozycjach X, Y, Z dla każdej warstwy niezależnie - możliwość wysyłania podglądu miniatur filmów oraz zdjęć do konsoly oświetleniowej - należy dostarczyć stację roboczą producenta przetestowaną oraz gwarantującą pracę 24h - komputer powinien posiadać wbudowany ekran do obsługi podstawowych funkcji programu oraz możliwość ustawienia sygnałów testowych - urządzenie musi posiadać możliwość sterowania timeline z wbudowanego ekranu oraz przycisków umieszczonych na przednim panelu - programowanie wideo na 32 wbudowanych niezależnie działających timeline - wbudowany system efektów FireFly Particle - urządzenie musi być kompatybilne z posiadanymi przez zamawiającego urządzeniami Pandors Box Quad player. - Urządzenie musi mieć możliwość pracy w sieci „coolux NET” oraz mieć możliwość pracy jako klient z posiadanym przez producenta urządzenie Box Manager 	1	szt

L.p.	RODZAJ URZĄDZENIA	SPECYFIKACJA PARAMETRÓW	ILOŚĆ	JM
MM_2.06	Mediaserwer - Rozszerzenie dla posiadanego już urządzenia przez użytkownika	<p>Komputerowy Videoplayer sterowany sygnałem DMX oraz Art.-Net który powinien posiadać funkcje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Praca z nieograniczoną warstw wideo - Możliwość pracy na nieskończonej ilości warstw graficznych. - Możliwość obsługi obiektów 3D na każdej warstwie - Wbudowana opcja warp – zaginania obrazu na kształtach - Możliwość wyświetlania stron internetowych na warstwach - Możliwość natychmiastowego odtwarzania dowolnego filmu wraz ze ścieżką dźwiękową lub zdjęcia (AVI, MPEG, PNG, JPEG, BMP) na każdej warstwie. - Możliwość odtwarzania materiałów min 4k - Płynny dimer dla każdej warstwy - Możliwość nałożenia co najmniej dwóch efektów wideo na każdą warstwę niezależnie - Funkcje Play, Pause, Stop dla każdej warstwy oraz płynne sterowanie prędkością odtwarzania - Obrót i ciągła rotacja dla każdej warstwy - Skalowanie niezależne dla szerokości i wysokości każdej warstwy w systemie 16 bit - Pozycjonowanie na ekranie każdej warstwy - maksymalna waga urządzenia 4kg. - zaprojektowane do pracy 24/7. - możliwość synchronizacji z posiadanym urządzeniem mediaserwer pod względem mapy DMX oraz używanych efektów wideo. <p>Software Licence 4 Out</p>	2	szt

L.p.	RODZAJ URZĄDZENIA	SPECYFIKACJA PARAMETRÓW	ILOŚĆ	JM
MM_2.07	Program do zarządzania mediasewerem- Rozszerzenie dla posiadanego już urządzenia przez użytkownika	Program do zarządzania mediasewerem. obejmuje NDI [®] , SDVoE (Software Defined Video over Ethernet), Dante (Digital Audio Network Through Ethernet) i Notch. Cechy : Kontrola wieloużytkownikowa, Odtwarzanie nieskompresowanego wideo Natywny dźwięk Dante, Edycja nieliniowa osi czasu, Protokół DMX512 / Art-Net / MA-NET / SACN / CIP, Mapowanie pikseli DMX matrycy, Obsługuje 9 różnych języków, Dane wejściowe SDVoE, MIDI / Kontrola pokazu MIDI (MSC), Wejście/wyjście kodu czasowego LTC SMPTE, Programowanie osi czasu, 10-bitowa głębia kolorów, Wielokrotny podgląd, Integracja z wycięciem, Wejścia i wyjścia NDI [®] , Prewizualizacja, Eksport i nagrywanie, Kamień węgielny w czasie rzeczywistym, Łączenie krawędzi i zniekształcanie obrazu, Opcje stereoskopowe. Media menadżer wideo do przechowywania oraz odtwarzania materiałów wideo powinien posiada następujące parametry oraz funkcje:- możliwość zarządzania dowolną ilością media serwerów-- automatyczne rozsyłanie plików do wszystkich urządzeń w sieci po dodaniu do projektu- synchronizacja wszystkich odważanych plików co do 1 klatki- możliwość podglądu dowolnego wyjścia z wszystkich podłączonych serwerów- możliwość pracy jako backup z posiadanym urządzeniem Pandoras Box Media manager- możliwość pracy w trybie wielu użytkowników - możliwość odtworzenia posiadanych spektakli bez konwersji oraz utraty zapisanych funkcji- w zestawie należy dostarczyć : stacja robocza zapewniająca odpowiednia wydajność do dostarczanego media serweramonitor o rozdzielczości min 3840x2160mysz i klawiaturę	1	szt
MM_3	Dystrybucja sygnałów wideo			

L.p.	RODZAJ URZĄDZENIA	SPECYFIKACJA PARAMETRÓW	ILOŚĆ	JM
MM_3.01	matryca 12G SDI	Zaawansowany router wideo 12G-SDI 20x20 o zerowej latencji, obsługuje na routerze dowolną kombinację SD, HD i Ultra HD. Urządzenie mieści się w jednym racku, posiada 20 wejść 12G-SDI, 20 wyjść 12G-SDI oraz złącza referencyjne. Wyświetlacz LCD na przednim panelu umożliwia podgląd wideo przed routingiem, wyświetla etykiety routingowe oraz standardy wideo. Routing można wykonać dzięki przyciskom bezpośredniego wyboru oraz dużemu pokrętle sterowania z elektronicznym sprzęgłem. Posiada także przetaktowanie SDI, zewnętrzne sterowanie poprzez Ethernet i obsługuje wszystkie standardy wideo SDI aż do 2160p60. Łączy: Wejścia wideo SDI 20. Wyjścia wideo SDI 20. Prędkość SDI : DVB-ASI, 270Mb, 1,5G, 3G, 6G, 12G. Przetaktowanie SDI Na wszystkich wyjściach. Wejścia referencyjne : Tri-Sync lub Black Burst. Ethernet Obsługuje 10/100/1000 BASE-T.	1	szt
MM_3.02	sterownik matrycy SDI	kontroler z możliwością przewijania źródła, lokalizacji docelowej routera za pomocą łatwego w użyciu pokrętła sterującego lub bezpośredniego przycisku wprowadzania. Wszystkie kierunki routowania są widoczne na LCD. Zasilany przez DC lub połączenie Ethernet. Łączy Ethernet RJ45 Ethernet IN i OUT. Zasilanie przez Ethernet obsługiwane na Ethernet IN. Brak zasilania przez Ethernet na Ethernet OUT. RS-422 IN i OUT (dla zastosowania w przyszłości). Interfejs komputera: USB typu C dla konfiguracji i aktualizacji oprogramowania. Sterowanie sprzętowe 21 konfigurowalnych przycisków z pokrętle dla wyboru źródła i lokalizacji docelowych. Ekran informacyjny LCD.	1	szt

L.p.	RODZAJ URZĄDZENIA	SPECYFIKACJA PARAMETRÓW	ILOŚĆ	JM
MM_3.03	Nadajnik IP/OPT/ETH	Nadajnik . WEJŚCIA 1 HDMI: na żeńskim złączu HDMI; WYJŚCIA 1 HDMI: na żeńskim złączu HDMI. PORTY1 Ethernet: Na złączu RJ-45; 1 Ethernet: Na optycznym/miedzianym porcie nadawczo-odbiorczym SFP; 1 Zbalansowany dźwięk: Na 5-pinowym złączu bloku zacisków; 1 RS-232: Na 3-pinowym złączu bloku zacisków. 1 IR: na złączu TRS 3,5 mm; USB. 1 Host USB-B: Podłączanie komputera PC/laptopa USB 3.0; 2 urządzenia USB-A: Podłączanie lokalnych urządzeń USB 3.0; Koncentrator USB 1-poziomowy. SIEĆ: Multicast: Przez RTSP (protokół strumieniowania w czasie rzeczywistym): IGMP snooping, nieblokowanie, warstwa 2; Unicast: poprzez RTSP (protokół przesyłania strumieniowego w czasie rzeczywistym); Bitrate: Szczyt: 850 Mb/s, średnio 4K: 350 Mb/s, średnio 1080p: 250 Mb/s. WIDEO: Standard kompresji: JPEG2K – podobny, strumień prywatny; Maksymalna rozdzielczość: 4K przy 60 Hz (4:4:4); HDR 10: do 4K30 4:2:2 12 bitów. HDCP: obsługa 1.4 i 2.2; EDID: Przejście, rozdzielczość wyjściowa, predefiniowany domyślny EDID lub niestandardowy EDID. Rozdzielczość do 4096x2160 przy 60 Hz. AUDIO : Obsługiwane formaty: LPCM, Dolby i DTS; LPCM: LPCM do 7,1/24 bitów/192 kHz; Dolby: Dolby AtmosTM, Dolby TrueHD, Dolby Digital PlusTM, Dolby Digital EX, Dolby Digital 5.1, Dolby Digital 2/0 surround, Dolby Digital 2/0; DTS: DTS–HD Master AudioTM, DTS–HD, DTS–ES Discrete 6.1, DTS–ES Matrix 6.1, DTS Digital surround 5.1. BEZPIECZEŃSTWO: HTTPS, 802.1x, OWASP–10, przesyłanie strumieniowe AV: szyfrowanie AES256. INTERFEJS UŻYTKOWNIKA: Wskaźniki: Diody LED LINK, NET i ON, wyświetlacz LCD na przednim panelu. Panel tylny: Przycisk ponownego uruchomienia i przywrócenia ustawień fabrycznych na panelu tylnym. Sterowanie: Wbudowane strony internetowe, polecenia P3K API przez Ethernet, przyciski nawigacyjne na panelu przednim. MOC: PoE+: 37 V do 57 V, maksymalna moc 15 W. Opcjonalne zasilanie: 20V DC, 6A	10	szt

L.p.	RODZAJ URZĄDZENIA	SPECYFIKACJA PARAMETRÓW	ILOŚĆ	JM
MM_3.04	Odbiornik IP/OPT/ETH	<p>Dekoder WEJŚCIA : 1 HDMI: na żeńskim złączu HDMI; WYJŚCIA 1 HDMI: na żeńskim złączu HDMI</p> <p>PORTY: 1 Ethernet: Na złączu RJ-45; 1 Ethernet: Na optycznym/miedzianym porcie nadawczo-odbiorczym SFP; 1 Zbalansowany dźwięk: Na 5-pinowym złączu bloku zacisków; 1 RS-232: Na 3-pinowym złączu bloku zacisków; 1 IR: na złączu TRS 3,5 mm; USB; 2 urządzenia USB-A: Podłączanie lokalnych urządzeń USB 2.0; Koncentrator USB 1-poziomowy: w przypadku podłączenia do KDS-17EN. SIEĆ: Multicast: Przez RTSP (protokół strumieniowania w czasie rzeczywistym): IGMP snooping, nieblokowanie, warstwa 2; Unicast: poprzez RTSP (protokół przesyłania strumieniowego w czasie rzeczywistym); Bitrate: Szczyt: 850 Mb/s, średnio 4K: 350 Mb/s, średnio 1080p: 250 Mb/s. WIDEO: Standard kompresji: JPEG2K – podobny, strumień prywatny; Maksymalna rozdzielczość: 4K przy 60 Hz (4:4:4); HDR10: do 4K30 4:2:2 12 bitów; HDCP: obsługa 1.4 i 2.2; EDID: Przejście, rozdzielczość wyjściowa, predefiniowany domyślny EDID, niestandardowy EDID. Rozdzielczość : do 4096 x 2160 przy 60 Hz, AUDIO : Obsługiwane formaty: LPCM, Dolby i DTS. LPCM: LPCM do 7,1/24 bitów/192 kHz; Dolby: Dolby AtmosTM, Dolby TrueHD, Dolby Digital PlusTM, Dolby Digital EX, Dolby Digital 5.1, Dolby Digital 2/0 surround, Dolby Digital 2/0. DTS: DTS-HD Master Audio, DTS-HD, DTS-ES Discrete 6.1, DTS-ES Matrix 6.1, DTS Digital surround 5.1. BEZPIECZEŃSTWO : HTTPS, 802.1x, OWASP-10, przesyłanie strumieniowe AV: szyfrowanie AES256. INTERFEJS UŻYTKOWNIKA : Wskaźniki: Diody LED LINK, NET i ON, wyświetlacz LCD na przednim panelu. Panel tylny: Przycisk ponownego uruchomienia i resetowania do ustawień fabrycznych. Sterowanie: Wbudowane strony internetowe, polecenia P3K API przez Ethernet, przyciski nawigacyjne na panelu przednim. MOC :PoE+: 37 V do 57 V, maksymalna moc 15 W</p>	10	szt

L.p.	RODZAJ URZĄDZENIA	SPECYFIKACJA PARAMETRÓW	ILOŚĆ	JM
MM_3.05	Wkładka SFP - fiber	Światłowodowy transceiver duplexowy dla sygnałów wielomodowych 850nm. Ten standardowy wtykowy moduł optyczny SFP posiada podwójne złącze LC do odbioru i transmisji sygnałów w pojedynczej żyłce wielomodowego światłowodu.	30	szt
MM_3.06	Wkładka SFP - copper	Miedziany transceiver SFP. Standardowy wtykowy moduł miedziany SFP ma złącze RJ-45.	8	szt
MM_3.07	Sterownik rutujący sygnał wideo	Urządzenie pozwalające na rutowanie sygnału wideo dla OverIP. USB: na 2 złączach USB 3.0 i 1 złączu USB 1 LAN: Na złączu RJ-45, WEJŚCIA: 1 HDMI: na żeńskim złączu HDMI. WYJŚCIA 1 HDMI: na żeńskim złączu HDMI. OGÓLNY Procesor: Intel® Gemini Lake QC SOC, Pamięć główna: 4 GB LPDDR4 (2400), Pamięć: 32 GB eMMC, Sieć: 1 x Gigabit LAN Wi-Fi 802.11 ac/b/g/n dwuzakresowy, System operacyjny: Linux. Dedykowany dla dostarczanych konwerterów IP/OPT oraz IP/ETH	1	szt
MM_3.08	Panel Sterowania	Panel sterujący do sterownika rutującego sygnał wideo 15"	1	szt
MM_3.09	Przełącznik zarządzalny	Switch umożliwiający płynną przepustowość dla mediakonwerterów IP/HDMI spełniających specyfikację. Przełącznik zarządzalny z możliwością łączenia w stos z 24 portami SFP+ i 24 portami 10GbE Copper — IT Core i AV-over-IP. 24 porty miedziane 100M / 1G / 10G 24 PORTY SFP+ 1G / 10G. 1 kieszeń modułowa z jednym (1) zasilaczem modułowym 250 w w zestawie APS250W 960 Przełączanie GPS Wentylator stały przedni na tylny 35,8 dB	1	szt
MM_3.10	akcesoria	akcesoria montażowe	1	szt

L.p.	RODZAJ URZĄDZENIA	SPECYFIKACJA PARAMETRÓW	ILOŚĆ	JM
MM_3.11	Konwerter SDI-HDMI	Dwukierunkowy konwerter sygnałowy , 12G z zasilaczem, łączy :Wejścia wideo SDI, Wyjścia wideo SDI. Automatycznie dopasowuje się do wejścia wideo HDMI. Wejścia wideo HDMI 2.0 1 x typ A. Wyjścia wideo HDMI 2.0 1 x typ A. Prędkość SDI 270Mb, 1.5G, 3G, 6G, 12G. Obsługuje wiele prędkości transmisji. Automatyczne wykrywanie rozdzielczości SD, HD, 2K, Ultra HD i 4K. Aktualizacje, konfiguracje i zasilanie USB typ C. Resynchronizacja.	8	szt
MM_3.12	UPS	UPS dla urządzeń w reżyserce. Topologia Online. Moc pozorna 3000 VA. Moc skuteczna 3000 W. Napięcie wejściowe 100 - 276 V. Kształt napięcia wyjściowego Sinusoidalny. Pojemność baterii 9 Ah. Gniazda wyjściowe IEC 320 C13 - 8 szt., IEC 320 C19 - 2 szt. RS-232, USB-B - 1 szt. Czas podtrzymania dla obciążenia 50% 20,5 min Czas podtrzymania dla obciążenia 100% 10 min	1	szt
MM_3.13	Patchpanel SDI	patchpanel z gniazdami BNC dla linii SDI	1	kpl
MM_3.14	Patchpanel ETH	patchpanel z gniazdami RJ45 dla linii ETH	1	kpl
MM_3.15	Patchpanel OPT	patchpanel z gniazdami LC dla linii OPT	1	kpl
MM_3.16	Rack SRS do urządzeń	szafa typu rack do montażu urządzeń	1	szt
MM_3.17	Listwa PDU	Inteligentna listwa zasilająca do urządzeń rackowych SRS	1	szt
MM_4	System mobilny			

L.p.	RODZAJ URZĄDZENIA	SPECYFIKACJA PARAMETRÓW	ILOŚĆ	JM
MM_4.1	Zestaw Mobilny IP/OPT/ETH	<p>Nadajnik . WEJŚCIA 1 HDMI: na żeńskim złączu HDMI; WYJŚCIA 1 HDMI: na żeńskim złączu HDMI. PORTY</p> <p>1 Ethernet: Na złączu RJ-45; 1 Ethernet: Na optycznym/miedzianym porcie nadawczo-odbiorczym SFP; 1 Zbalansowany dźwięk: Na 5-pinowym złączu bloku zacisków; 1 RS-232: Na 3-pinowym złączu bloku zacisków. 1 IR: na złączu TRS 3,5 mm; USB. 1 Host USB-B: Podłączanie komputera PC/laptopa USB 3.0; 2 urządzenia USB-A: Podłączanie lokalnych urządzeń USB 3.0; Koncentrator USB 1-poziomowy. SIEĆ: Multicast: Przez RTSP (protokół strumieniowania w czasie rzeczywistym): IGMP snooping, nieblokowanie, warstwa 2; Unicast: poprzez RTSP (protokół przesyłania strumieniowego w czasie rzeczywistym); Bitrate: Szczyt: 850 Mb/s, średnio 4K: 350 Mb/s, średnio 1080p: 250 Mb/s. WIDEO: Standard kompresji: JPEG2K – podobny, strumień prywatny; Maksymalna rozdzielczość: 4K przy 60 Hz (4:4:4); HDR 10: do 4K30 4:2:2 12 bitów. HDCP: obsługa 1.4 i 2.2; EDID: Przejście, rozdzielczość wyjściowa, predefiniowany domyślny EDID lub niestandardowy EDID. Rozdzielczość do 4096x2160 przy 60 Hz. AUDIO : Obsługiwane formaty: LPCM, Dolby i DTS; LPCM: LPCM do 7,1/24 bitów/192 kHz; Dolby: Dolby AtmosTM, Dolby TrueHD, Dolby Digital PlusTM, Dolby Digital EX, Dolby Digital 5.1, Dolby Digital 2/0 surround, Dolby Digital 2/0; DTS: DTS–HD Master AudioTM, DTS–HD, DTS–ES Discrete 6.1, DTS–ES Matrix 6.1, DTS Digital surround 5.1. BEZPIECZEŃSTWO: HTTPS, 802.1x, OWASP–10, przesyłanie strumieniowe AV: szyfrowanie AES256. INTERFEJS UŻYTKOWNIKA: Wskaźniki: Diody LED LINK, NET i ON, wyświetlacz LCD na przednim panelu. Panel tylny: Przycisk ponownego uruchomienia i przywrócenia ustawień fabrycznych na panelu tylnym. Sterowanie: Wbudowane strony internetowe, polecenia P3K API przez Ethernet, przyciski nawigacyjne na panelu przednim. MOC: PoE+: 37 V do 57 V, maksymalna moc 15 W. Opcjonalne zasilanie: 20V DC, 6A</p>	4	szt.

L.p.	RODZAJ URZĄDZENIA	SPECYFIKACJA PARAMETRÓW	ILOŚĆ	JM
MM_4.2	Zestaw Mobilny Ekstender Odbiornik OPT/HDMI	Dekoder WEJŚCIA : 1 HDMI: na żeńskim złączu HDMI; WYJŚCIA 1 HDMI: na żeńskim złączu HDMI; PORTY: 1 Ethernet: Na złączu RJ-45; 1 Ethernet: Na optycznym/miedzianym porcie nadawczo-odbiorczym SFP; 1 Zbalansowany dźwięk: Na 5-pinowym złączu bloku zacisków; 1 RS-232: Na 3-pinowym złączu bloku zacisków; 1 IR: na złączu TRS 3,5 mm; USB; 2 urządzenia USB-A: Podłączanie lokalnych urządzeń USB 2.0; Koncentrator USB 1-poziomowy: w przypadku podłączenia do KDS-17EN. SIEĆ: Multicast: Przez RTSP (protokół strumieniowania w czasie rzeczywistym): IGMP snooping, nieblokowanie, warstwa 2; Unicast: poprzez RTSP (protokół przesyłania strumieniowego w czasie rzeczywistym); Bitrate: Szczyt: 850 Mb/s, średnio 4K: 350 Mb/s, średnio 1080p: 250 Mb/s. WIDEO: Standard kompresji: JPEG2K – podobny, strumień prywatny; Maksymalna rozdzielczość: 4K przy 60 Hz (4:4:4); HDR10: do 4K30 4:2:2 12 bitów; HDCP: obsługa 1.4 i 2.2; EDID: Przejście, rozdzielczość wyjściowa, predefiniowany domyślny EDID, niestandardowy EDID. Rozdzielczość : do 4096 x 2160 przy 60 Hz, AUDIO : Obsługiwane formaty: LPCM, Dolby i DTS. LPCM: LPCM do 7,1/24 bitów/192 kHz; Dolby: Dolby Atmos™, Dolby TrueHD, Dolby Digital Plus™, Dolby Digital EX, Dolby Digital 5.1, Dolby Digital 2/0 surround, Dolby Digital 2/0. DTS: DTS-HD Master Audio, DTS-HD, DTS-ES Discrete 6.1, DTS-ES Matrix 6.1, DTS Digital surround 5.1. BEZPIECZEŃSTWO : HTTPS, 802.1x, OWASP-10, przesyłanie strumieniowe AV: szyfrowanie AES256. INTERFEJS UŻYTKOWNIKA : Wskaźniki: Diody LED LINK, NET i ON, wyświetlacz LCD na przednim panelu. Panel tylny: Przycisk ponownego uruchomienia i resetowania do ustawień fabrycznych. Sterowanie: Wbudowane strony internetowe, polecenia P3K API przez Ethernet, przyciski nawigacyjne na panelu przednim. MOC :PoE+: 37 V do 57 V, maksymalna moc 15 W	4	szt.
MM_4.3	Adapter 19"	RK-T2B-BAdapter do stojaka 19-calowego dla ekstenderów	2	szt.
MM_4.4	Przewód optyczny na szpuli	Przewód optyczny wielomodowy OM3, cztero włóknowy, zakończony na każdym włóknie złączem LC -150m	2	szt.
MM_4.5	Rack mobilny	Skrzynia transportowa dla urządzeń, wraz z szufladą , gniazdami zasilania	1	szt.
MM_6	Podgląd Sceny			

L.p.	RODZAJ URZĄDZENIA	SPECYFIKACJA PARAMETRÓW	ILOŚĆ	JM
MM_6.1	Kamera	Przetwornik obrazu 1 / 2,5 cala CMOS 8,5 MP, zoom 40x w rozdzielczości Full HD, KĄT WIDZENIA POZIOMEGO 70,2° (W) – 4,1° (T); PRZYSŁONA F2.0 (szeroki kąt) – F3.8 (głęboki kąt); MIN. OŚWIETLENIE : Kolor: 0,4 luksa (1/30 s, 50%, tryb wysokiej czułości włączony), 1,6 luksa (1/30 s, 50%, tryb wysokiej czułości wyłączony), 0,06 luksa (1/4 s (1/3 s), 50%, tryb wysokiej czułości włączony); PRĘDKOŚĆ MIGAWKI: 1/1 – 1/10000s; CECHY: Wzmacniacz widoczności, czern i biel, E-Flip, Lustro, Wzmacniacz kolorów, Poziom czerni, Gamma, Regulacja koloru/odcienia, HLC, Pasek kolorów; STABILIZATOR OBRAZU TAK; WZMOCNIENIE KOLORU (15 kroków), $\pm 175^\circ$ (Zakres adaptacyjnej prędkości zoomu: $0,05^\circ \sim 100^\circ/s$), WYJŚCIE WIDEO NDI/HDMI/3G-SDI, FORMATY WIDEO HD: 1080p 59,94, 50, 29,97, 25, 23,97 1080i 59,94, 50 • 720p 59,94, 50. KOntrola za pomocą : IP PTZ CONTROL NDI Control (auto configuring), VISCA IP; SERIAL PTZ CONTROL 2x RJ45: RS232 / RS422 Connectors; SERIAL CONTROL PROTOCOL VISCA / PELCO D	3	szt.
MM_6.2	Uchwyt mocujący kamery		3	szt.
MM_6.3	Mikrofon kamerowy	mikrofon dla jednej kamery centralnej , pojemnościowy, z gniazdem zgbalansowanym,	1	szt.
MM_6.4	Odtwarzacz NDI	Obsługuje funkcje NDI® 5, w tym NDI o dużej przepustowości, NDI® HX2 i HX3. Rozdzielczość UHD, zasilany przez USB, wyposażony w gniazdo USB, HDMI, RJ45	5	szt.
MM_6.5	Klawiatura sterująca	Klawiatura sterująca dla kamer z możliwością sterowania obsługująca NDI ® , NDI HX, Visca over IP, RS422 i RS232	1	szt.

L.p.	RODZAJ URZĄDZENIA	SPECYFIKACJA PARAMETRÓW	ILOŚĆ	JM
MM_6.6	Sterownik rutujący sygnał	Sterownik pozwalający na sterowanie i kierowanie sygnałami z kamer do określonych odbiorników. System pozwala na sterowanie dowolnie ilości urządzeń, grupowania dekodów, oparty na przeglądarce, obsługuje funkcje SSO. Urządzenie do mocowania w szafie rack 19", wyposażone w czterowątkowy procesor klasy i5 lub podobny , 16GB ram, 500 GB SSD, kartę grafiki UHD, monitor o rozdzielczości FHD i wielkości 27", Wi-Fi 6 (802.11 a/b/g/n/ac/ax). LAN 10/100/1000 Mbps, Bluetooth, środowisko windowsk 11 lub wyższe.	1	szt.
MM_6.7	akcesoria	akcesoria kontrolne sterownika	1	szt.
MM_6.8	Kontroler kamer	Aplikacja do kontroli kamer w systemie Windows, pozwala uzyskać dostęp do wszystkich funkcji kamery za pośrednictwem interfejsu. Funkcja automatycznego śledzenia jest wbudowana, z regulowanymi parametrami śledzenia za pomocą rozpoznawania twarzy lub ciała.	1	szt.
MM_6.9	Statyw do kamery	statyw do kamer PTZ	2	szt.
MM_6.10	Statyw do monitora	statyw mobilny z półką do monitora, pozwala na mocowanie monitora a także mocowanie kamery podglądu, wyposażony w koła jezdne	1	szt.
MM_6.11	Monitor 32"	przekątna ekranu nie mniej niż 31", LED IPS, UHD, 16:9, 60HZ. Dostarczony z uchwytami ściennymi	2	szt.
MM_6.12	Monitor 65"	przekątna 65", UHD, montaż pion poziom, IPS, wbudowana platforma do zarządzania treściami digital signage, bezprzewodowa prezentacja treści, jasność 500cd/m2	2	szt.
MM_6.13	Montaż	montaż urządzeń i uruchomienie	1	szt.
MM_7	Instalacja			
MM_7.1	Kaseta Przyłączy	Dostawa i montaż kaset przyłączeniowych	15	szt.

L.p.	RODZAJ URZĄDZENIA	SPECYFIKACJA PARAMETRÓW	ILOŚĆ	JM
MM_7.2	liniie sygnałowe OPT	Wykonanie pojedynczej linii sygnałowej światłowodowej	24	szt.
MM_7.3	liniie sygnałowe LAN	Wykonanie pojedynczej linii sygnałowej LAN	36	szt.
MM_7.4	liniie sygnałowe SDI	Wykonanie pojedynczej linii sygnałowej SDI	37	szt.
MM_7.5	Montaż		1	szt.
MM_7.6	Uruchomienie		1	szt.
MM_7.7	Dokumentacja powykonawcza		1	szt.
MM_7.8	Szkolenie		1	szt.
MM_7.9	Rozdzielnia elektryczna	Wykonanie rozdzielni elektrycznej	1	szt.
MM_7.10	Instalacje zasilające	Wykonanie pojedynczej linii zasilania 230V zakończone gniazdem	16	szt.

10.5. Elektroakustyka

Projektowany system ma zapewnić wysokiej jakości reprodukcję muzyki i mowy w sali Teatru kameralnego we Wrocławiu. System ma być oparty o nowoczesne komponenty pochodzące z aktualnej produkcji i będące najnowszymi rozwiązaniami w swoim segmencie. System ma służyć do obsługi wydarzeń kulturalnych wymagających wspomagania elektroakustycznego. System ma być oparty o technologię immersyjną.

Wymagania akustyczne

System frontowy będzie pracował w paśmie min 35 Hz – 20 kHz (-10 dB) i zostanie tak skonfigurowany aby zapewnić równomierne pokrycie sali z odchyleniem nie większym niż +/- 3 dB na 90 % powierzchni sali oraz nierównomiernością w funkcji częstotliwości (oktawy 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz, 16kHz) nie gorszą niż 1,5 dB.

System nagłośnienia immersyjnego

System nagłośnienia sali teatralnej zostanie przygotowany jako wielokanałowy system „immersyjny”. Osiągnięcie celu zapewni odpowiednia współpraca wielu zestawów głośnikowych, wielokanałowych wzmacniaczy mocy, procesorów DSP oraz oprogramowania, co razem pozwoli na swobodne kształtowanie przestrzeni dźwiękowej w sali pozwalając użytkownikowi na poruszanie się między klasycznym systemem nagłośnienia w formacie LR / LRC przez dźwięk wielokanałowy w standardzie 5.1 aż po złożone konfiguracje przestrzenne uwzględniające lokalizowanie dźwięku przez widownię na płaszczyźnie półsfery (3D) z uwzględnieniem źródeł bliskich i odległych.

Minimalne wymagania dla urządzeń głośnikowych i systemu wzmacniaczy:

- System frontowy oparty o urządzenia stałokątowe wyrównane liniowo o super kompaktowych rozmiarach ze względu na ograniczenia konserwatora zabytków – szerokość głośnika szerokopasmowego nie większa niż 70cm. Wysokość kłastera złożonego z minimum 3 modułów szerokopasmowych większa niż 70cm. Moduł szerokopasmowy oparty na przetwornikach niskotonowych min 2 x 6,5" (lub min 1 x 10"), dodatkowo posiadające możliwość zmiany kąta propagacji poziomej tak aby wiązkę dźwięku dostosować optymalnie do sali (min warianty: 60°, 90°, 120° / (+/-10°), oraz asymetryczne 75° (30°+45°); 90° (30°+60°); 105° (45°+60°) / (+/-10°)). Kąt propagacji w pionie pojedynczego modułu 25° +/- 5° (w klastrze minimum 3 moduły). Zakres pracy systemu min 60 Hz – 20 kHz (-10 dB), poziom maksymalny pojedynczego elementu min 137dB (CF=12dB).
- Zestawy głośnikowe niskotonowe z możliwością podwieszenia razem z systemami wyrównanymi liniowo/wyrównanymi liniowo stałokątowymi; szerokość nie większa niż 75cm,

wysokość nie większa niż 100cm, oparte o przetwornik niskotonowy 15", zdolne do wyprodukowania poziomu ciśnienia min 139 dB (CF=12dB).

- Zestawy głośnikowe punktowe szerokopasmowe z przetwornikami niskotonowymi 1 x 5" jako front fill.
- Zestawy głośnikowe punktowe szerokopasmowe z przetwornikami niskotonowymi 5" jako zestawy dookólne. Minimalny zakres pracy to 80 Hz – 20 kHz (-6 dB), minimalny poziom wyjściowy min 123 dB.

Minimalne wymagania dla elektroniki:

- Wielokanałowe wzmacniacze mocy z procesorami DSP z wbudowanymi presetami (z filtrami FIR) pod zastosowane urządzenia głośnikowe oraz pracujące we wspólnej sieci sterującej oraz cyfrowej transmisji sygnału audio razem z procesorem immersyjnym. Na system wzmacniaczy składać się będą urządzenia 4-kanałowe, łącznie przewidzianych jest min 48 kanałów. Nie dopuszcza się wzmacniaczy o większej ilości kanałów niż 4 w jednym wzmacniaczu, ze względu wymaganej redundancji – w przypadku awarii jednego wzmacniacza o dużej ilości kanałów (np. 8, 16) spowodowałaby znaczną utratę kanałów głośnikowych oraz nagłaśnianych powierzchni.
- Zaawansowany procesor immersyjny oparty na wielordzeniowym procesorze z matrycą o min 128 wejściach i min. 40 wyjściach (możliwość rozbudowy do 128 wyjść) pozwalający na dowolne kreowanie przestrzeni dźwiękowej. Procesor będzie wyposażony we wtyczki VST3, AU, AAX i AAX-DSP. Procesor immersyjny ma być zdolny do pracy w przestrzeni 3D, niemniej projekt nie przewiduje głośników overhead z racji na ograniczenia montażowe (konserwator zabytków).
- Wygodne w pracy oprogramowanie do kreowania przestrzeni dźwiękowej. Oprogramowanie pozwoli na pracę na żywo oraz/lub z wcześniej przygotowanymi scenami.
- Możliwość współpracy systemu nagłaśnienia immersyjnego z wieloma formatami sterowania, np. protokołem OSC oraz protokołem pozwalającym na śledzenie obiektów na scenie PosiStageNet. W ramach dostaw dostarczone zostanie globalne oprogramowanie do zarządzania systemem audio w ramach spektaklu.

Monitory odsłuchowe

W systemie w ramach odsłuchów na scenie zastosowane zostaną monitory sceniczne aktywne. Użyteczny zakres pracy monitorów nie będzie węższy niż 50 Hz - 20 kHz, a maksymalny poziom ciśnienia akustycznego będzie większy niż 135 dB. Głośniki te zbudowane będą w oparciu o przetwornik min. 10". Dopuszcza się monitory pasywne o parametrach nie gorszych niż powyższe. Dodatkowo przewiduje się stałe nagłaśnienie sceny w postaci urządzeń głośnikowych pasywnych opartych o przetwornik 5".

System interkomowy oraz inspicjenta

W sali wykorzystany zostanie system interkomowy łączący najważniejsze miejsca (stanowiska realizatorów dźwięku i światła, scenę, wybrane biura obsługi etc). System ten będzie zintegrowany z systemem inspicjenta, systemem wezwań oraz zleceń na scenę, a także będzie sterował transparentami Cisza oraz Akcja a także dzwonkami antraktowymi. Odsłuch akcji scenicznej realizowany będzie w garderobach. Dokładna lokalizacja wszystkich elementów do ustalenia w późniejszym etapie. Zestawy głośnikowe zasilone będą za pomocą wzmacniacza mocy 2x 1000 W (100 V) z konwerterem sygnału Dante.

Osobną strefą będzie foyer, w którym znajdować się będzie także sterownik ścienny z regulacją głośności.

W pomieszczeniu 3.07 przewidziano przyłącze sygnałowe, interkom oraz zestawy słuchawkowe z mikrofonem, które umożliwią nasłuch wybranego sygnału oraz nadanie sygnału w celu realizowania m. in. tłumaczeń symultanicznych.

System konsoli fonicznej

Na system składała się będzie konsola główna oraz dwa przetworniki sceniczne: jeden 32 kanałowy oraz jeden 16 kanałowy. Cyfrowa konsola miksująca cechowała się będzie następującymi parametrami: min. 72 kanały: 48 wejść mono + 12 matrix oraz 2 stereo, min. 24 grupy DCA, zmotoryzowane suwaki min. 12+4, wejścia min, minimum 30 efektów, wbudowana karta cyfrowej sieci audio ze złączami podstawowym i zapasowym (144/144 kanałów), cyfrowe kanały do nagrywania/odtwarzania, wbudowany dotykowy ekran min 12", procesor DSP zawierający min. 16 procesorów efektów, automixer, sterowanie za pomocą aplikacji na tablet multimedialny, częstotliwość próbkowania min. 96 kHz.

Duży przetwornik analogowo cyfrowy będzie posiadał 32 wejścia analogowe mikrofonowe, 16 wyjść liniowych oraz 8 wyjść AES/EBU. Mały przetwornik posiadać będzie 16 wejść analogowych mikrofonowych oraz 8 wyjść liniowych.

Całe środowisko pracowało będzie we wspólnej sieci z częstotliwością próbkowania 96 kHz.

W ramach systemu miksującego przewidziany zostanie sceniczny system przyłączy analogowych i sieciowych.

Mikrofony oraz peryferia sceniczne

W ramach projektu system zostanie uzupełniony o zestaw mikrofonów bezprzewodowych cyfrowych (min 8 kanałów), mikrofony wokalne i instrumentalne, peryferia w postaci symetryzatorów, odtwarzaczy CD oraz kompletu okablowania scenicznego.

Zestawienie tras sygnałowych

L.P.	MIEJSCE POZĄTKOWE	ELEMENT SYSTEMU	MIEJSCE KOŃCOWE	ELEMENT SYSTEMU	LICZBA KABLI	KABEL
1	Amplifikatornia	SZ_1	Scena	PS_1	4	CAT5e
2	Amplifikatornia	SZ_1	Scena	PS_1	12	mikrofonowy
3	Amplifikatornia	SZ_1	Scena	PS_1	2	światłowód jednomodowy
4	Amplifikatornia	SZ_1	Scena	PS_2	4	CAT5e
5	Amplifikatornia	SZ_1	Scena	PS_2	12	mikrofonowy
6	Amplifikatornia	SZ_1	Scena	PS_2	2	światłowód jednomodowy
7	Amplifikatornia	SZ_1	Scena	PS_3	4	CAT5e
8	Amplifikatornia	SZ_1	Scena	PS_3	12	mikrofonowy
9	Amplifikatornia	SZ_1	Scena	PS_3	2	światłowód jednomodowy
10	Scena	PS_3	Scena	ANT1	1	RG58
11	Scena	PS_3	Scena	ANT2	1	RG58
12	Amplifikatornia	SZ_1	Scena	PS_4	4	CAT5e
13	Amplifikatornia	SZ_1	Scena	PS_4	12	mikrofonowy
14	Amplifikatornia	SZ_1	Scena	PS_4	2	światłowód jednomodowy
15	Amplifikatornia	SZ_1	Kieszka boczna 0.09	INSP	4	CAT5e
16	Amplifikatornia	SZ_1	Kieszka boczna 0.09	INSP	2	światłowód jednomodowy
17	Amplifikatornia	SZ_1	Widownia	PS_FOH_1	8	CAT5e
18	Amplifikatornia	SZ_1	Widownia	PS_FOH_1	4	światłowód jednomodowy
19	Amplifikatornia	SZ_1	Widownia	PS_FOH_2	8	CAT5e
20	Amplifikatornia	SZ_1	Widownia	PS_FOH_2	4	światłowód jednomodowy
21	Amplifikatornia	SZ_1	Pom. techników 2.22	PS_FOH_3	8	CAT5e
22	Amplifikatornia	SZ_1	Pom. techników 2.22	PS_FOH_3	4	światłowód jednomodowy
23	Amplifikatornia	SZ_1	Amplifikatornia	SZ_2	13	CAT5e
24	Amplifikatornia	SZ_1	Widownia	ANT3	1	RG58
25	Amplifikatornia	SZ_1	Widownia	ANT4	1	RG58
26	Amplifikatornia	SZ_1	Widownia	PD WI-FI	1	CAT5e

Zestawienie tras głośnikowych

L.P.	OBSZAR	NAZWA LINII	Zestaw głośnikowy typ_1	Zestaw głośnikowy typ_2	Zestaw głośnikowy typ_3	Zestaw głośnikowy typ_4	MOC LINII [W]	PRZEKRÓJ KABLA
			1000	1500	300	125		
1	FRONT LEWY 1	LGFL1	2				2000	2,5 mm ²
2		LGFL2	1				1000	2,5 mm ²
3	FRONT LEWY 2	LGFL3	2				2000	2,5 mm ²
4		LGFL4	1				1000	2,5 mm ²
5	FRONT CENTRALNY	LGFC1	2				2000	2,5 mm ²
6		LGFC2	1				1000	2,5 mm ²
7	FRONT PRAWY 1	LGFP1	2				2000	2,5 mm ²
8		LGFP2	1				1000	2,5 mm ²
9	FRONT PRAWY 2	LGFP3	2				2000	2,5 mm ²
10		LGFP4	1				1000	2,5 mm ²
11	FRONT-FILL	LGFF1				1	250	2,5 mm ²
12		LGFF2				1	250	2,5 mm ²
13		LGFF3				1	250	2,5 mm ²
14		LGFF4				1	250	2,5 mm ²
15		LGFF5				1	250	2,5 mm ²
16		LGFF6				1	250	2,5 mm ²
17	FRONT NISKOTONOWE	LGFN1		1			1500	2,5 mm ²
18		LGFN1		1			1500	2,5 mm ²
19	DOGŁOŚNIENIE POD BALKONEM	LGB1			1		300	2,5 mm ²
20		LGB2			1		300	2,5 mm ²
21		LGB3			1		300	2,5 mm ²
22		LGB4			1		300	2,5 mm ²
23		LGB5			1		300	2,5 mm ²
24		LGB6			1		300	2,5 mm ²
25	NAGŁOŚNIENIE SCENY	LGS1			1		300	2,5 mm ²
26		LGS2			1		300	2,5 mm ²
27		LGS3			1		300	2,5 mm ²
28		LGS4			1		300	2,5 mm ²
29	ZESTAWY GŁOŚNIKOWE EFEKTOWE	LGE1			1		300	2,5 mm ²
30		LGE2			1		300	2,5 mm ²
31		LGE3			1		300	2,5 mm ²
32		LGE4			1		300	2,5 mm ²
33		LGE5			1		300	2,5 mm ²
34		LGE6			1		300	2,5 mm ²
35		LGE7			1		300	2,5 mm ²
36		LGE8			1		300	2,5 mm ²
37		LGE9			1		300	2,5 mm ²
38		LGE10			1		300	2,5 mm ²
39		LGE11			1		300	2,5 mm ²
40		LGE12			1		300	2,5 mm ²
41		LGE13			1		300	2,5 mm ²
42		LGE14			1		300	2,5 mm ²
43		LGE15			1		300	2,5 mm ²
44		LGE16			1		300	2,5 mm ²
45		LGE17			1		300	2,5 mm ²
46		LGE18			1		300	2,5 mm ²
47		LGE19			1		300	2,5 mm ²
48		LGE20			1		300	2,5 mm ²
		LGE21			1		300	2,5 mm ²

Zestawienie urządzeń oraz specyfikacja

UWAGA: SPECYFIKACJA JEST NADRZEDNA W STOSUNKU DO OPISU ORAZ RYSUNKÓW.

SYSTEM ELEKTROAKUSTYCZNY SPECYFIKACJA			
Teatr kameralny we Wrocławiu			
Lp.		Model / opis	Ilość
1	Zestaw głośnikowy typ_1	Dwudrożny zestaw głośnikowy systemu liniowego stałokątowego, zasilanie pasywne, przetworniki 2x 6,5" / 1x 6" (lub min 1 x 10"/1 x 3"), , max min SPL 137dB, nominalny kąt zasięgu horyzontalny: (-6dB) H60/90/120° oraz asymetryczny H75°/90°/105° (+/-10°); wertykalny 20°(+/-5°), użyteczny zakres częstotliwości 60 Hz - 20 kHz (-6dB)/70Hz-20KHz(-10dB). Szerokość pojedynczego modułu max 60cm, wysokość max 20cm, głębokość max 40cm. Wymiary całego klastra złożonego z trzech urządzeń nie powinny być większe niż szer: 70cm; wysokość 70cm, głębokość 50cm.	15
2	Zestaw głośnikowy typ_2 (efektowe ścienne (21 szt); dogłośnienie pod balkonem (5szt.); nagłośnienie sceny (4szt.)	Dwudrożny zestaw głośnikowy, zasilanie pasywne, przetworniki 1x 5" / 1,5", 1x 5" / 1,75", max min SPL 123 dB, nominalny kąt zasięgu H100° V100° (+/-10°), użyteczny zakres częstotliwości 80 Hz - 20 kHz. Wymiary 150x350x200 mm.	30
3	Zestaw głośnikowy typ_3 (frontfill)	Dwudrożny zestaw głośnikowy, przetworniki 1x 5" / 1,5", 1x 1" / 1,75", max SPL 117 dB, impedancja 16 Ω, nominalny kąt zasięgu (-6 dB) H100° V100° (+/-100°), użyteczny zakres częstotliwości 90 Hz - 21 kHz. Wymiary 160x160x160 mm. Waga ≤ 4 kg.	6
4	Zestaw głośnikowy typ_4	Subwoofer do systemu stałokątowego liniowego, zasilanie pasywne, przetwornik 1x 15" / 4", max SPL min 137 dB, użyteczny zakres częstotliwości 35 Hz - 150 Hz (-10dB). Wysokość max 60cm. Dopuszcza się zastosowanie większych urządzeń, lecz z racji na ograniczoną ilość miejsca w miejscu lokalizacji głośników ewentualne przesunięcia mostów oświetleniowych oraz innych elementów będzie dokonane na koszt dostawcy systemu nagłośnienia.	2
5	Rama typ_1	Rama do montażu klastrów z modułami szerokopasmowymi oraz do zestawów niskotnowych.	7
6	Uchwyt typ_1	Uchwyt do montażu zestawów efektowych, nagłośnienia sceny, i linii opóźniającej pod balkonem.	30
7	Procesor immersyjny	Procesor immersyjny, Dante, minimum 128wejść x 40 wyjść, wyposażony w wysoko zaawansowane algorytmy dźwięku przestrzennego do pozycjonowania i przemieszczania obiektów dźwiękowych. Konfiguracja za pomocą dedykowanej aplikacji na komputer z możliwością precyzyjnego projektowania przestrzeni. Sterowanie możliwe przez komputer lub tablet zapewniająca pełną kontrolę na obiektami włączając w to automatyzację. Wsparcie dla maks. 128 zestawów głośnikowych. Bardzo małe opóźnienia sygnału, wyrównywanie charakterystyki fazowej, zaawansowany silnik pogłosowy. Obsługa wielokanałowej cyfrowej sieci audio. Wyposażony	1

**SYSTEM ELEKTROAKUSTYCZNY
SPECYFIKACJA**

Teatr kameralny we Wrocławiu

Lp.		Model / opis	Ilość
		we wtyczki VST3, AU, AAX i AAX-DSP zapewniające automatykę i sterowanie. Sterowanie OSC. Kompatybilny z systemem śledzenia obiektów na scenie. Interface sieciowy Dante. Dopuszcza się zastosowanie innego protokołu np. AVB/MILAN. Wysokość 3U. Zasilanie redundantne.	
8	Software typ_1	Oprogramowanie sterujące i kontrolne przeznaczone do projektowania i odtwarzania sekwencji dźwiękowych, wideo, oświetleniowych oraz sterowania pokazami na żywo. Oprogramowanie musi zapewnić: szerokie wsparcie dla protokołów OSC, MIDI i kodu czasowego zarówno w zakresie odbioru, jak i wysyłania poleceń sterujących pokazem, możliwość synchronizacji z przychodzącym kodem czasowym, polecenia sieciowe pozwalające na wysyłanie niestandardowych komunikatów OSC, ASCII i Hex przez TCP lub UDP.	1
9	Wzmacniacz mocy	Wzmacniacz mocy tego samego producenta co zestawy głośnikowe, z wbudowanym procesorem DSP pracujący w klasie D, maksymalnie cztery kanały w jednym urządzeniu (nie dopuszcza się wzmacniaczy o większej ilości kanałów ze względów redundancji – w przypadku awarii jednego wzmacniacza awaria jednego o większej ilości kanałów spowodowała by znaczną utratę kanałów głośnikowych), moc min 4x 1500 W/2 Ω ; 4 x 1000 W/ 8 Ω (Wszystkie kanały pracujące). 4 zbalansowane wejścia analogowe. 8 dowolnie konfigurowalnych cyfrowych sygnałów audio AES/EBU. PoE na porcie sterującym, w przypadku utraty zasilania sieciowego sekcja sterująca nadal działa. Wyświetlacz IPS na przednim panelu (240x240 pikseli). Kontrolery na przednim panelu. Dedykowany program sterujący. Dostępna aplikacja na telefon lub tablet (łączenie za pomocą wewnętrznego hotspotu WIFI). Odpowiedź częstotliwościowa 20 Hz – 20 kHz = (+0.0 dB /-1.0 dB). Zniekształcenia THD 20 Hz – 20 kHz = < 0.005%. Stosunek sygnał/szum >108 dB (wejście analogowe), >107 dB (wejście cyfrowe); Zabezpieczenia co najmniej: Limiter prądowy, temperaturowe, wyjściowej DC, nadprądowe, przeciążenie wyjścia. Redundantna karta Dante, Dopuszcza się zastosowanie innego protokołu np. AVB/MILAN.	12
10	Monitor odsłuchowy	Monitor podłogowy, aktywny (wbudowany wzmacniacz). Przetworniki min 10" + 1". Poziom maksymalny min 135 dB. Użyteczny zakres częstotliwości 44 - 20 000 Hz. Wbudowany procesor 96 kHz DSP oraz filtry FIR. Wyświetlacz LC z dostępem do funkcji procesora DSP (korekcja, opóźnienia, presety itd). Waga \leq 20 kg. Dopuszcza się rozwiązana pasywne o parametrach minimalnych podanych powyżej.	10
11	Konsoleta foniczna	Cyfrowa konsoleta miksująca min. 72 kanały: 48 wejść mono + 12 matrix oraz 2 stereo, min. 24 grupy DCA, zmotoryzowane suwaki min. 12+4, wejścia min.: 16x mic/line XLR/TRS, wyjścia min.: 16x XLR, Minimum 30 efektów. Wbudowana karta cyfrowej sieci audio ze złączami podstawowym i zapasowym (144/144 kanałów), cyfrowe kanały do nagrywania/odtwarzania, min. 18 x 18 za pomocą USB, wbudowany dotykowy ekran 12", możliwość zapisania do min. 500	2

**SYSTEM ELEKTROAKUSTYCZNY
SPECYFIKACJA**

Teatr kameralny we Wrocławiu

Lp.		Model / opis	Ilość
		scen , procesor DSP zawierający min. 16 procesorów efektów, automixer, sterowanie za pomocą aplikacji na tablet multimedialny, częstotliwość próbkowania min. 96 kHz. Redundanta sieć Dante Dopuszcza się zastosowanie innego protokołu np. AVB/MILAN. Wysokość 3U. Zasilanie redundantne.	
12	Przetwornik A/C typ_2	Moduł wejść i wyjść dla cyfrowej konsoly fonicznej. Liczba wejść analogowych: 16. Zakres wzmacnienia: -6/+66 dB. Liczba wyjść analogowych: 8. Komunikacja z konsolą foniczną za pomocą standardu cyfrowej sieci fonicznej Dante. Dopuszcza się zastosowanie w przypadku komunikacji konsola – przetwornik sceniczny protokołu punkt/punkt np. MADI. Szybkość próbkowania: 44,1/48/88,2/96 kHz. Latencja < 1,7 ms przy ustawionej latencji sieci fonicznej równej 0,25 ms i szybkości próbkowania 96 kHz. Całkowite zniekształcenia harmoniczne przy minimalnym wzmacnieniu wejściowym < 0,05 %. Nierównomierności charakterystyki częstotliwościowej w zakresie 20 Hz – 20 kHz: (+0,5, -1,5) dB. Dynamika przetwornika D/A: 112 dB, dynamika mierzona przy wejściu (min. wzmacnienie) i wyjściu analogowym: 108 dB. Pobór mocy: 72 W,	2
13	Przetwornik A/C typ_1	Moduł wejść i wyjść dla cyfrowej konsoly fonicznej. Liczba wejść analogowych: 32. Zakres wzmacnienia: -6/+66 dB. Liczba wyjść analogowych: 16. Liczba wyjść cyfrowych w standardzie AES/EBU: 8. Komunikacja z konsolą foniczną za pomocą standardu cyfrowej sieci fonicznej Dante. Dopuszcza się zastosowanie w przypadku komunikacji konsola – przetwornik sceniczny protokołu punkt/punkt np. MADI. Szybkość próbkowania: 44,1/48/88,2/96 kHz. Latencja < 1,7 ms przy ustawionej latencji sieci fonicznej równej 0,25 ms i szybkości próbkowania 96 kHz. Całkowite zniekształcenia harmoniczne przy minimalnym wzmacnieniu wejściowym < 0,05 %. Nierównomierności charakterystyki częstotliwościowej w zakresie 20 Hz – 20 kHz: (+0,5, -1,5) dB. Dynamika przetwornika D/A: 112 dB, dynamika mierzona przy wejściu (min. wzmacnienie) i wyjściu analogowym: 108 dB. Pobór mocy: 120 W,	1
14	Odbiornik mikrofonowy	Cyfrowy odbiornik systemu bezprzewodowego mikrofonowego, podwójny, szyfrowanie AES 256, Digital Predictive Switching Diversity, zakres strojenia do 72 MHz, Karta Dante, Dopuszcza się zastosowanie innego protokołu np. AVB/MILAN.	4

**SYSTEM ELEKTROAKUSTYCZNY
SPECYFIKACJA**

Teatr kameralny we Wrocławiu

Lp.		Model / opis	Ilość
15	Nadajnik bezprzewodowy typ_1	Nadajnik systemu bezprzewodowego - doręczny, kardiodalny mikrofon pojemnościowy, obudowa z aluminium, szyfrowanie AES 256, systemowy akumulator litowo-jonowy, zewnętrzne styki ładowania pozwalające na korzystanie ze stacji dokujących, regulacja przesunięcia wzmocnienia 0-21 dB z krokiem 3 dB, nierównomierności charakterystyki częstotliwościowej w zakresie 20 Hz - 20 kHz \pm 1 dB, wymiary 86 x 66 x 23 mm, masa 142 g	2
16	Nadajnik bezprzewodowy typ_2	Nadajnik systemu bezprzewodowego typu bodypack, obudowa z aluminium, szyfrowanie AES 256, systemowy akumulator litowo-jonowy, zewnętrzne styki ładowania pozwalające na korzystanie ze stacji dokujących, regulacja przesunięcia wzmocnienia 0-21 dB z krokiem 3 dB, nierównomierności charakterystyki częstotliwościowej w zakresie 20 Hz - 20 kHz \pm 1 dB, wymiary 86 x 66 x 23 mm, masa 142 g	6
17	Mikrofon nagłówny	Dyskretny miniaturowy mikrofon nagłówny, przetwornik pojemnościowy 5 mm na silikonowym wysięgniku, możliwość umieszczenia na lewym i prawym uchu, klasa szczelności IP57, użyteczny zakres częstotliwości 20 Hz - 20 kHz, czułość 7,5 mV/Pa, zakres dynamiki 101 dB, zasilanie napięciem bias 5 V (zalecane), złącze MTQG lub LEMO, maksymalny pobór prądu 220 uA, średnica przewodu 1,6 mm, masa 15 g	6
18	Akumulator	Akumulator Li-Ion dedykowany dla nadajników systemu bezprzewodowego,	8
19	Ładowarka	Podwójna ładowarka do akumulatorów / nadajników systemu mikrofonów bezprzewodowych, w komplecie zasilacz sieciowy,	4
20	Rozdzielacz antenowy	Rozdzielacz antenowy, aktywny, szerokopasmowy, wraz z zasilaczem, możliwość podłączenia do 4 odbiorników bezprzewodowych, złącza BNC min. 8 szt, zakres częstotliwości 470 - 870 MHz	2
21	Antena	Aktywna antena kierunkowa dla systemów UHF i VHF, złącze BNC, impedancja 50 Ω , zysk 7,5 dBi, przełączane wzmocnienie +12 dB, +6 dB w trybie aktywnym, 0 dB, -6 dB w trybie pasywnym, dioda sygnalizująca przesterowanie, próg zadziałania sygnalizacji -5 dB m	4
22	Odtwarzacz foniczny	Odtwarzacz audio CD/USB/SD/Bluetooth, wbudowany tuner DAB+, osobne wyjścia dla odtwarzacza (RCA oraz symetryczne XLR) i dla tunera (RCA), impedancja wejściowa \geq 10 k Ω , impedancja wyjściowa \geq 200 Ω , nominalny poziom wejściowy min. +4 dBu (1,23 Vrms, tłumienie wyjścia: 0 dB), nominalny / maksymalny poziom wyjściowy min. -10 / +6 dBV (0,316 / 2,0 Vrms, tłumienie wyjścia: 0 dB), obsługiwana pamięć USB / karty SD / karty SDHC 512 MB – 64 GB / 512 MB – 2 GB, 4–32 GB, obsługiwany system plików FAT16, FAT32, wysokość 1 HU,	2

**SYSTEM ELEKTROAKUSTYCZNY
SPECYFIKACJA**

Teatr kameralny we Wrocławiu

Lp.		Model / opis	Ilość
23	Interkom biurkowy	<p>Panel systemu interkomowego - wolnostojący, stołowy. Praca bez matrycy - pulpity tworzą sieć P2P. Min. 8 przełączników dźwigienkowych, każdy przełącznik min. czteropozycyjny. Każdy przełącznik powiązany z diodą LED RGB. Min. 2 wyświetlacze: obsługa menu i informacji kontekstowych związanych z funkcjonalnością przełączników. Minimum jeden enkoder obrotowy, przycisk menu i diody sygnalizacyjne. Wbudowany przełącznik sieciowy 1 Gb/s z dwoma portami RJ45 umożliwiające podłączenie pulpitów w topologii "daisy chain". GPIO: min. 2 wejścia i 2 wyjścia. Możliwość połączenia z telefonem lub słuchawkami bezprzewodowymi z wykorzystaniem technologii Bluetooth. W zestawie mikrofon z gęsią szyją. Panel wyposażony w głośnikowy maksymalnym poziomie ciśnienia akustycznego 84 dB. Złącze USB typu A na panelu przednim umożliwiające podłączenie słuchawek. Złącze USB typu B na tylnym panelu umożliwiające podłączenie komputera PC. Funkcjonalności: mów/słuchaj oraz regulacja głośności dla każdego przełącznika dźwigienkowego, min. dwie warstwy wirtualne przełączników, algorytm eliminacji echa akustycznego. Wbudowany zasilacz.</p> <p>DOPUSZCZA SIĘ ZASTOSOWANIE SYSTEMU Z MATRYCĄ KTÓRY SPEŁNIA WYMAGANIA FUNKCJONALNE OPISANE W SPECYFIKACJI.</p>	5
24	Rozszerzenie interkom	<p>Interfejs I/O w obudowie rack 19" 1U. Minimum 4 wejścia i 4 wyjścia analogowe. Wszystkie sygnały przetwarzane na kodek G722 umożliwiając przesył w systemie interkomowym. Minimum 4 gniazda USB typu B umożliwiające podłączenie dźwięku z komputera PC. GPIO: minimum 4 wejścia i 4 wyjścia. Minimum 2 porty RJ45 z różną możliwością konfiguracji: Daisy Chain (tylko system interkomowy) lub podział: jeden port RJ45 obsługujący cyfrową sieć foniczną AoIP (Dante), drugi sygnały foniczne w standardzie G722 do współpracy z systemem intrkomowym + dane sterujące. Minimum jeden wyświetlacz TFT o przekątnej nie mniejszej niż 1,5" oraz klawisz funkcyjny i enkoder umożliwiające obsługę i konfigurację urządzenia. Praca w sieci Dante, Dopuszcza się zastosowanie innego protokołu np. AVB/MILAN.</p> <p>DOPUSZCZA SIĘ ZASTOSOWANIE SYSTEMU Z MATRYCĄ KTÓRY SPEŁNIA WYMAGANIA FUNKCJONALNE OPISANE W SPECYFIKACJI.</p>	1
25	Interkom rackowy	<p>Panel systemu interkomowego w obudowie rack 19" 1U. Praca bez matrycy - pulpity tworzą sieć P2P. Min. 8 przełączników dźwigienkowych, każdy przełącznik min. czteropozycyjny. Każdy przełącznik powiązany z diodą LED RGB. Min. 2 wyświetlacze: obsługa menu i informacji kontekstowych związanych z funkcjonalnością przełączników. Minimum jeden enkoder obrotowy, przycisk menu i diody sygnalizacyjne. Wbudowany przełącznik sieciowy 1 Gb/s z dwoma portami RJ45 umożliwiające podłączenie pulpitów w topologii "daisy chain". GPIO: min. 2 wejścia i 2 wyjścia. Możliwość połączenia z</p>	1

**SYSTEM ELEKTROAKUSTYCZNY
SPECYFIKACJA**

Teatr kameralny we Wrocławiu

Lp.		Model / opis	Ilość
		telefonem lub słuchawkami bezprzewodowymi z wykorzystaniem technologii Bluetooth. W zestawie mikrofon z gęsią szyją. Panel wyposażony w głośnik o maksymalnym poziomie ciśnienia akustycznego 84 dB. Złącze USB typu A na panelu przednim umożliwiające podłączenie słuchawek. Złącze USB typu B na tylnym panelu umożliwiające podłączenie komputera PC. Funkcjonalności: mów/słuchaj oraz regulacja głośności dla każdego przełącznika dźwigienkowego, min. dwie warstwy wirtualne przełączników, algorytm eliminacji echa akustycznego. Wbudowany zasilacz. DOPUSZCZA SIĘ ZASTOSOWANIE SYSTEMU Z MATRYCĄ KTÓRY SPEŁNIA WYMAGANIA FUNKCJONALNE OPISANE W SPECYFIKACJI.	
26	Wzmacniacz mocy inspicjent	Wzmacniacz, moc 4x 500 W (4 Ω), 4x 300 W (8 Ω), 2x 1 000 W (8 Ω), 2x 1 000 W (100 V), klasa D, wbudowany procesor DSP (PEQ, filtry FIR, wzmocnienie basu, limity, kopresory), wbudowana baza dedykowanych filtrów dla zestawów głośnikowych producenta, możliwość, wejścia 2x liniowe stereo RCA, 1x mini jack, 1x wejście mikrofonowe Euro-Block, 2x wyjścia liniowe RCA, wymiary 96x430x360 mm. waga ≤ 7 kg	1
27	Przetwornik Dante	Przetwornik analogowo-cyfrowy, wejście Dante, 2x wyjście mikrofonowe/liniowe.	1
28	Sterownik ścienny	Kontroler ścienny do wzmacniacza nastuchu akcji i zleceń do garderób oraz inspicjenta, regulacja głośności oraz wybór źródła.	1
29	Zestaw głośnikowy inspicjent	Dwudrożny zestaw głośnikowy, przetworniki 1x 4", 1x 1", efektywność 86 dB, max SPL 108 dB, moc znamionowa 40 W, moc szczytowa 160 W, odczepy transformatora 100 V: 20 W, 10 W, 5 W, 2,5 W, impedancja 8 Ω, nominalny kąt zasięgu (-6 dB) H110° x V100°, użyteczny zakres częstotliwości (-10 dB) 70 Hz - 20 kHz. Wymiary 216x154x135 mm. Waga ≤ 3 kg. Kolor biały/czarny - PARA, cena za 2 sztuki	18
30	INSP_AKC	TRANSPARENT CISZA, AKCJA, DZWONEK ANTRAKTOWY - KOMPLET 10 SZT.	1
31	Zestaw słuchawkowy	Zestaw słuchawkowy z mikrofonem, słuchawki zamknięte, mikrofon kierunkowy 80 - 16000 Hz	2
32	Kabel headset	Kabel do zestawu słuchawkowego, złącz XLR oraz TRS	2
33	Monitor studyjny	Para aktywnych monitorów multimedialnych, Woofer 4.5" [black kevlar], Tweeter 1", moc 120W, pasmo przenoszenia 69Hz - 22kHz, korekcja pasma dolnego i górnego, przełącznik L/R aktywnego głośnika, wejścia [RCA, TRS, AUX], wyjście słuchawkowe,	1
34	Mikrofon przewodowy	Mikrofon wokalny dynamiczny, użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 40 Hz - 16 kHz, charakterystyka kierunkowości superkardoidalna, czułość min. 1,8 mV / Pa, impedancja wyjściowa ≥ 350 Ω, włącznik	2

**SYSTEM ELEKTROAKUSTYCZNY
SPECYFIKACJA**

Teatr kameralny we Wrocławiu

Lp.		Model / opis	Ilość
35	Komputer typ_1	Komputer przenośny - laptop, ekran min 14", procesor ARM min. 10-rdzeniowy, RAM min. 16 GB, dysk SSD min. 512 GB, złącza 3x thunderbolt, HDMI, SD	2
36	Mysz	Mysz – obszar Multi-Touch (tego samego producenta co komputer)	2
37	Mikrofon typ_1	Mikrofon instrumentalny, superkardioidalny, 40 - 18,000 Hz, czułość 2.2 mV/Pa @ 1 kHz	2
38	Mikrofon typ_2	Mikrofon woklano-instrumentalny, kardioidalny, 30 - 17,000 Hz, czułość 2 mV/Pa @ 1 kHz	3
39	Mikrofon typ_3	Mikrofon instrumentalny, kardioidalny, 20 - 18,000 Hz	2
40	Mikrofon typ_4	Mikrofon instrumentalny na klips, kardioidalny, 40 - 18,000 Hz	4
41	Mikrofon typ_5	Mikrofon instrumentalny, superkardioidalny, 40 - 20,000 Hz, pojemnościowy	2
42	Mikrofon typ_6	Mikrofon woklano-instrumentalny, kardioidalny, 20 - 20,000 Hz, przełącznik tłumienia oraz filtru górnoprzepustowego	2
43	Mikrofon typ_7	Mikrofon instrumentalny, kardioidalny, 40 - 18,000 Hz, czułość 1.8 mV/Pa @ 1 kHz	3
44	Mikrofon typ_8	Mikrofon wielkomembranowy pojemnościowy, 9 charakterystyk kierunkowości, 20 - 20,000 Hz, przełącznik tłumienia oraz filtru górnoprzepustowego	2
45	Mikrofon typ_9	Dyskretny mikrofon nagłówny dookólny, 20 - 20,000 Hz, czułość 20 mV/Pa, max SPL 134 dB, IP58	6
46	Mikrofon typ_10	Dyskretny mikrofon nagłówny dookólny, 20 - 20,000 Hz, czułość 6 mV/Pa, max SPL 144 dB, IP58	6
47	Di-box typ_1	Di-Box pasywny 2 kanały	5
48	Di-box typ_2	Di-Box aktywny / phantom	5
49	Statyw typ_1	Statyw mikrofonowy stołowy, wysięgnik teleskopowy obrotowy ≥ 35 / 70 cm, podstawa żeliwna, $f \geq 18$ cm, waga $\leq 4,5$ kg	12
50	Statyw typ_2	Statyw mikrofonowy standardowy, wysięgnik 70 cm, gwint 3/8 ", wysokość 100 / 230 cm, składane nóżki: min. 32 cm, waga $\leq 3,5$ kg	5
51	Splitter_mon	Splitter monitorowy 32x64	1
52	Przełącznik sieciowy typ_1	Inteligentny przełącznik sieciowy stworzony do pracy w rozbudowanych sieciach przeznaczonych dla transmisji audio DANTE, wbudowane porty 10Gbps przeznaczone do długodystansowej transmisji wielokanałowego sygnału audio 96Khz. Przełącznik sieciowy wyposażony w minimum 24 złącza sieciowe RJ45 (wersja instalacyjna) oraz 4 porty SFP 10Gbps do montażu dedykowanych modułów SFP jednomodowych lub wielomodowych pozwalających na transmisję światłowodową minimum 300m. Wsparcie portów SFP dla: IEEE 802.3z (1000BASE-SX/ 1000BASE-LX), IEEE 802.3ae (10GBASE-SR/ 10GBASE-	3

**SYSTEM ELEKTROAKUSTYCZNY
SPECYFIKACJA**

Teatr kameralny we Wrocławiu

Lp.		Model / opis	Ilość
		LR), wsparcie portów RJ45 dla: IEEE 802.3 (10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T). Funkcja autonegociacji, funkcja automatycznej detekcji skrosownych żył okablowania. Zaawansowane funkcje zarządzania min: QoS, EEE, oraz IGMP Snooping. Dodatkowe porty RS-232C, USB 2.0, port na karty miniSD (do zapisu stanu urządzenia). Dedykowane oprogramowanie pozwalające na klarowny monitoring wizualny sieci oraz urządzeń. Możliwość połączenia wielu przełączników i stworzenie wirtualnego większego przełącznika.	
53	Kontroler sieci	<p>Kontroler sprzętowy</p> <p>Scentralizowane zarządzanie: Do 100 punktów dostępowych , 20 przełączników sieciowych i 10 routerów sieciowych</p> <p>Bezpłatny dostęp z Chmury: Zarządzaj i monitoruj za pomocą aplikacji i interfejsu Web z dowolnego miejsca, o dowolnym czasie.</p> <p>Zarządzanie lokalnie: Monitoruj i zarządzaj urządzeniami z wysokim poziomem bezpieczeństwa i stabilności.</p> <p>Wiodący w branży projekt urządzenia: Wydajny procesor, wytrzymała metalowa obudowa, port USB 2.0 port do automatycznej kopii zapasowej i 2 porty Fast Ethernet.</p> <p>Elastyczne możliwości zasilania: PoE 802.3af/at lub micro-USB (DC 5V/minimalnie 1A).</p> <p>Łatwe i inteligentne monitorowanie sieci: Łatwy w użyciu panel sprawia, że nadzorowanie stanu sieci i rozłożenia ruchu w czasie rzeczywistym jest proste.</p> <p>Topologia sieci w czasie rzeczywistym: Umożliwia administratorom IT szybkie wychwytywanie i rozwiązywanie problemów z połączeniami.</p> <p>Łatwiejsza konserwacja sieci: Symulacja mapy WiFi, raporty wizualizacji sieci i grupowe zarządzanie wieloma lokalizacjami zwiększają możliwości konserwacji sieci.</p>	1
54	Punkt dostępowy	<p>Wielogigabitowy, dwupasmowy, bezprzewodowy punkt dostępowy z możliwością montażu na suficie,</p> <p>Niesamowicie szybkie Wi-Fi 6: Jednoczesna obsługa prędkości dochodzących do 574 Mb/s w paśmie 2,4 GHz i 4804 Mb/s w paśmie 5 GHz, co daje łącznie nawet 5378 Mb/s.†</p> <p>Wysoka wydajność WiFi 6: Więcej połączonych urządzeń może korzystać z wyższej prędkości.</p> <p>Scentralizowane zarządzanie w Chmurze: Integracja z platformą SDN pozwala na zarządzanie siecią lokalnie i zdalnie z Chmury przez interfejs Web lub aplikację</p> <p>Szerokość kanału 160 MHz: Podwojona ilość danych szczytowej transmisji na jednym strumieniu dzięki HE160.‡</p> <p>Płynny roaming: Transmisje wideo i trwałe połączenia głosowe nie są przerywane, gdy użytkownicy zmieniają lokalizację.§</p> <p>Omada Mesh: Możliwość bezprzewodowego łączenia się punktów dostępowych w celu utrzymania dużego zasięgu sieci i dowolności lokalizacji.§</p>	1

**SYSTEM ELEKTROAKUSTYCZNY
SPECYFIKACJA**

Teatr kameralny we Wrocławiu

Lp.		Model / opis	Ilość
		Obsługa zasilania PoE+: Dobór lokalizacji dla urządzenia oraz jego montaż nie przysparzają większych trudności dzięki obsłudze zasilania PoE+ (w standardzie 802.3at) oraz zasilania DC.	
55	PTL_1	<p>System pętli indukcyjnej o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - powierzchnia pętli indukcyjnej $\geq 50 \text{ m}^2$, - równomierność pola magnetycznego na powierzchni odsłuchowej pętli zgodna z PN-EN 60118-4:2015, - wzmacniacz pętli indukcyjnej o użytecznym zakresie częstotliwości nie większym niż 100 Hz - 5kHz (+/-3dB), zniekształceniach < 1%, z uchwytem do montażu w statywie rack <p>Czynności wykonywane w ramach zadania instalacji pętli indukcyjnej:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pomiar próbny na tymczasowo rozłożonej pętli indukcyjnej w celu wyeliminowania interferencji fal oraz doboru optymalnej mocy wzmacniacza, - pomiar kalibracyjny po zainstalowaniu systemu, - sporządzenie raportu z pomiarów pętli indukcyjnej zawierającego wyniki pomiarów pola magnetycznego wraz z naniesionymi punktami pomiarowymi oraz wyniki pomiarów impedancji okablowania. <p>Okablowanie należy prowadzić pod lub w wylawce betonowej trybuny. Do okablowania pętli indukcyjnej należy prowadzić okablowanie min. dwużyłowe.</p> <p>Miejsce montażu pętli ustalić na etapie instalacji. Pozycja zawiera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wzmacniacz pętli indukcyjnej z kartą Dante, - Przełącznik sieciowy. - Wiszącą szafę rack lub mobilną skrzynię rack, - Przyłącze do podłączania mobilnej skrzyni rack, - Montaż szafy rack, - Usługi pomiaru i kalibracji pętli indukcyjnej, 	1
56	SZS_32HU	Szafa stojąca 32U 19", 1560x600x800 mm (wys,szer,gł), drzwi szklane	2
57	RACK_1	Skrzynia transportowa typu rack mobilny, wysokość min. 12 HU, wykonana ze sklejki, krawędzie zabezpieczone aluminiowymi profilami, narożniki kulkowe, zamki motylkowe, ręczki kasetowe, otwierana z przodu i z tyłu,	2
58	RACK_S	Skrzynia transportowa na przetwornik sceniczny, 4HU, wykonana ze sklejki, krawędzie zabezpieczone aluminiowymi profilami, narożniki kulkowe, zamki motylkowe, ręczki kasetowe, otwierana z przodu i z tyłu,	3
59	RACK_K	Skrzynia transportowa na konsolę foniczną, wykonana ze sklejki, krawędzie zabezpieczone aluminiowymi profilami, narożniki kulkowe, zamki motylkowe, ręczki kasetowe, otwierana z góry	1

**SYSTEM ELEKTROAKUSTYCZNY
SPECYFIKACJA**

Teatr kameralny we Wrocławiu

Lp.		Model / opis	Ilość
60	PS	Przyłącza sygnałowe: PS_1: 4x RJ45, 8x XLRf, 4x XLRm, 2x fiber, 4x 230V PS_2: 4x RJ45, 8x XLRf, 4x XLRm, 2x fiber, 4x 230V PS_3: 4x RJ45, 8x XLRf, 4x XLRm, 2x fiber, 2x BNC, 4x 230V PS_4: 4x RJ45, 8x XLRf, 4x XLRm, 2x fiber, 4x 230V INSP: 4x RJ45, 2x fiber, 4x 230V PS_FOH_1: 8x RJ45, 8x XLRf, 4x XLRm, 4x fiber, 4x 230V PS_FOH_2: 8x RJ45, 8x XLRf, 4x XLRm, 4x fiber, 4x 230V PS_FOH_3: 8x RJ45, 8x XLRf, 4x XLRm, 4x fiber, 4x 230V PST: 4x RJ45, 4x XLRm, 4x 230 V	9
61	INS	Instalacja systemu, okablowanie, montaż w szafach rack, uruchomienia, strojenie systemu.	1
62	PLT_K	Pętla kasowa, indukcyjna wyposażona w matę indukcyjną oraz mikrofon kasjera.	1

Wytyczne do instalacji i innych branż

Dla systemu nagłośnienia należy wydzielić osobne obwody elektryczne, do których nie będą podłączone żadne inne odbiory.

Obwody systemu nagłośnienia muszą być wydzielone i nieobciążone innymi odbiorami.

W tabeli poniżej zaprezentowano zapotrzebowanie na moc dla systemu nagłośnienia:

Lp.	Oznaczenie w projekcie	Lokalizacja	Opis urządzenia	Zainstalowana moc [kW]	Wsp. Jedn.	Pobór mocy [kW]
1	PS_1	Scena	Przyłącze ściennie	3,0	0,8	2,4
2	PS_2	Scena	Przyłącze ściennie	3,0	0,8	2,4
3	PS_3	Scena	Przyłącze ściennie	3,0	0,8	2,4
4	PS_4	Scena	Przyłącze ściennie	3,0	0,8	2,4
5	INSP	Kieszka boczna 0.09	Przyłącze inspicjenta	3,0	0,8	2,4
6	PS_FOH_1	Widownia	Przyłącze ściennie	3,0	0,8	2,4
7	PS_FOH_2	Widownia	Przyłącze ściennie	3,0	0,8	2,4

Lp.	Oznaczenie w projekcie	Lokalizacja	Opis urządzenia	Zainstalowana moc [kW]	Wsp. Jedn.	Pobór mocy [kW]
8	PS_FOH_3	Pomieszczenie techników 2.22	Przyłącze ściennie	3,0	0,8	2,4
9	SZ_1-2	Pom 3.06	Główna szafa rack systemu nagłośnienia	25,0	0,8	20
Szacunkowo łącznie:						39,2

Szafy rack systemu nagłośnienia należy zasilć trzema obwodami z zabezpieczeniem 32 A typu C.

Wydatek energetyczny głównych szaf rack (Pom 3.06) ~ 20 000 BTU/h. W pomieszczeniu tym należy zapewnić klimatyzację.

11. Bilans mocy

Oświetlenie technologiczne:

Należy zapewnić WLZ do zasilania rozdzielnicy oświetlenia technologicznego ROT.

Moc obliczono na podstawie mocy znamionowej dobranych aparatów oświetlenia.

- moc zainstalowana: $P_i = 121 \text{ kW}$
- współczynnik jednoczesności: $k_j = 0,7$
- moc szczytowa: $P_s = 84,7 \text{ kW}$

Mechanika:

Moc obliczono na podstawie mocy znamionowej dobranych urządzeń.

Należy zapewnić WLZ do zasilania rozdzielnicy mechaniki RNS

- moc zainstalowana: $P_i = 96 \text{ kW}$
- moc szczytowa: $P_s = 13,0 \text{ kW}$

Multimedia:

Należy zapewnić WLZ do zasilania rozdzielnicy multimedków MM

Moc obliczono na podstawie mocy znamionowej dobranych urządzeń

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

- moc zainstalowana: $P_i = 16 \text{ kW}$
- współczynnik jednoczesności: $k_j = 0,5$
- moc szczytowa: $P_s = 8 \text{ kW}$

Elektroakustyka:

Należy zapewnić WLZ do zasilania rozdzielnic multimediów MM

Moc obliczono na podstawie mocy znamionowej dobranych urządzeń

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

- moc zainstalowana: $P_i = 49\text{kW}$
- współczynnik jednoczesności: $k_j = 0,8$
- moc szczytowa: $P_s = 39,2\text{ kW}$

Ważne:

- Podczas pracy przy pełnej wydajności oświetlenia technologicznego nie przewiduje się pracy wciągarek.
- Zwykle praca przy pełnej wydajności oświetlenia technologicznego i mechaniki odbywa się w godzinach popołudniowych i wieczornych, po zakończeniu działalności w pozostałych częściach budynku.
- W pomieszczeniu rozdzielni musi być wykonana wentylacja (klimatyzacja) przy założeniu mocy cieplnej ok. 5kW

12. Wytyczne dla branż

Poniższa lista zawiera główne wytyczne dla pozostałych branż budowlanych. Prace te są po za zakresem projektu technologii sceny i bezwzględnie muszą być uwzględnione w projektach i kosztorysach pozostałych branż.

- W projekcie instalacji elektrycznych ogólnych należy przewidzieć oddzielne WLZ* z rozdzielni głównej budynku do rozdzielni technologii sceny zgodnie z zapotrzebowaniem mocy podanej w punkcie Bilans mocy niniejszego projektu.
 - Rozdzielnia oświetlenia technologicznego – ROT;
 - Rozdzielnia napędów mechaniki scenicznej – RNS;

/dobrany do podanej mocy szczytowej P_s ;
- Lokalizacja rozdzielni ROT i RNS w pomieszczeniu rozdzielni elektryczne technologii sceny numer 3.15, Należy przewidzieć wentylowane i klimatyzowane pomieszczenie dla rozdzielni ROT. Przewidywane zyski ciepła od rozdzielni ROT / RNS maksymalnie 5kW podczas pracy urządzeń; *
- W rozdzielni ROT nie przewidziano obwodów i elementów zasilających oświetlenie podstawowe widowni a jedynie sterowanie sygnałem DMX lub DALI
- Zalecenia dla oświetlenia podstawowego (ogólnego) sali koncertowej i kameralnej:

Ze względu zgodność wyposażenia sali kameralnej z zasadami technologii sceny a także ze względu na oszczędność energii elektrycznej do oświetlenia sali należy zastosować źródła światła LED, przy czym z uwagi na funkcjonalność oraz kompatybilność zamontowanych systemów oświetlenia musi być zachowana możliwość przejęcia

pełnego sterowania całym systemem oświetlenia ogólnego w sali przez operatora oświetlenia w podczas przedstawień czy prezentacji. Operator oświetlenia powinien mieć całkowitą kontrolę nad oświetleniem sali wraz z możliwością zablokowania wyłączników oświetlenia umieszczonych przy drzwiach wejściowych sali czasie trwania imprezy. Ponadto, operator pracujący w sali koncertowej powinien mieć możliwość sterowania oświetleniem poprzez sygnał DMX generowany z konsoli sterującej oświetlenia technologicznego. Takie rozwiązanie gwarantuje poprawne scalenie oświetlenia ogólnego i technologicznego oraz zapobiega niekontrolowanemu uruchomieniu nieplanowanego światła podczas realizacji zadań. Ponadto oświetlenie ogólne musi zapewniać płynne rozjaśnianie i ściemnianie i w pełnym zakresie 0%÷100%÷0%, bez efektów migotania i gwałtownego zapalenia i zgaśnięcia lamp. W ramach projektu oświetlenia ogólnego należy dobrać oświetlenie ogólne sali koncertowej. Z zachowaniem w/w wytycznych.

- Ze względu na możliwość generowania zakłóceń kable zasilające WLZ nie mogą przebiegać bezpośrednio w obrębie sali a w szczególności pod sceną;
- Ze względu na zakłócenia należy zachować minimum 0,5 m odległości pomiędzy instalacją 230V napędów sceny i oświetlenia technologicznego, a instalacją elektroakustyczną;
- Przewidywane zyski ciepła od urządzeń technologicznych w sali kameralnej to max. 13kW. natomiast w sali kameralnej: 5kW
- Projekt mechaniki nie zawiera ewentualnych elastycznych połączeń kablowych dla sztankietów głośnikowych. Jeżeli są konieczne, należy uwzględnić te elementy w projekcie elektroakustyki;
- Projekt mechaniki i oświetlenia nie uwzględnia ewentualnych instalacji zasilających i sterujących dla elektroakustyki i multimediiów umieszczonych na elementach mechaniki górnej i dolnej. Jeżeli są konieczne, należy uwzględnić te elementy w projektach elektroakustyki i multimediiów;
- Montaż elementów mechaniki sceny do konstrukcji budynku należy wykonać zgodnie z wytycznymi uprawnionego konstruktora. Zakładane obciążenia od elementów mechaniki (Plan sił) są przedstawione na rysunkach rozmieszczenia elementów mechaniki zawartym projekcie technologii sceny.
- Dla prawidłowej pracy realizatora oświetlenia należy zapewnić: Biurko (biurka) realizatora oświetlenia technologicznego w pomieszczeniu nr. 1.19 operatora, pozwalające na umieszczenie na nim konsoli oświetlenia technologicznego, komputera typu laptop, konsoly fonicznej frontowej oraz skrzyń transportowych rack. *

-
- Należy przewidzieć możliwość czasowego demontażu kilku krzeseł widowni w celu umieszczenia na ich miejscu stanowiska operatora oświetlenia. Lokalizacja stanowiska jest pokazana na rysunku rozmieszczenia gniazd nr. OT-02 *

* / Poza zakresem projektu technologii sceny.

- Zalecenia do układania okablowania:
 - Przewody należy układać zachowując dopuszczalne promienie gięcia zgodnie z kartami katalogowymi i wytycznymi producenta.
 - W miarę możliwości należy starać się zachować odległość minimum 0,5 m pomiędzy przewodami sygnałowymi i zasilającymi w przypadku, jeżeli przebieg ich tras jest równoległy.
 - Wszystkie przewody muszą być opisane w sposób jednoznaczny i trwały, zgodnie z oznaczeniami w projekcie (liście kablowej).
 - Wszelkie przejścia tras kablowych pomiędzy strefami pożarowymi należy odpowiednio uszczelnić p.poż.
 - Wszystkie złącza należy podłączyć zgodnie z powszechnie przyjętymi standardami w branży oświetlenia technologicznego, telekomunikacyjnej i elektrycznej.
 - Złącza opisać zgodnie z oznaczeniami w projekcie, w sposób jednoznaczny i trwały.
 - Kolorystykę wszystkich elementów widocznych (obudowy przyłączy, koryta kablowe, rury elektroinstalacyjne) zaleca w kolorze czarnym matowym, ze względu na architekturę wnętrza uzgodnić z projektantem wnętrz przed zamówieniem i zamontowaniem.
 - Okablowanie sterujące w miarę możliwości należy prowadzić osobnymi trasami.
- Zalecenia dla branży wyposażenia wnętrza: *
 - Dostarczyć przenośne składane stoły dla stanowiska realizatora na pozwalające na postawienie na nich odpowiednio konsoly oświetleniowej, pulpitu PPO, oraz po uzgodnieniu z innymi branżami konsoly fonicznej frontowej oraz monitorowej.
 - W pomieszczeniu operatorów technologii sceny wykonać stół pod konsolę oświetlenia technologicznego. Wymiary dostosować do przewidzianych

urządzeń technologii scenicznej. Stół powinien posiadać otwory na kable zasilania i sterowania znajdujące się w specjalnym wgłębieniu w stole przeznaczonym na nadmiar kabli.

- Okna w pomieszczeniu operatorów technologii scenicznej powinny być otwierane do góry w kierunku widowni z możliwością podtrzymania ich w pozycji otwartej.
- Wnętrze pomieszczenia operatorów technologii scenicznej zdecydowanie powinno zostać wyposażone w ciemne powierzchnie, korzystne jest także zastosowanie materiałów tłumiących odbicia dźwięku jak np. systemowe rozwiązania – panele sufitowe.
- Oświetlenie przeszkodowe w stopniach widowni jest poza zakresem niniejszego projektu. Należy zwrócić uwagę, że nie powinno rzucać widma na powierzchnię ekranu multimedialnego i na scenę. Należy zwrócić szczególną uwagę na rodzaj zastosowanego profilu. Najkorzystniej, kiedy źródło światła skierowane jest do dołu. Oświetlenie przeszkodowe powinno być sterowane z systemu technologii sceny.
- Utrzymanie światła zewnętrznego mogącego pojawić się na widowni na jak najniższym poziomie jest bardzo ważnym warunkiem poprawy komfortu odbioru realizacji przez widza. Zalecane jest zastosowanie w pomieszczeniu operatorów oświetlenia roboczego w 2 wariantach:
 - sufitowego pełnowymiarowego, umożliwiającego oświetlenie pomieszczenia w momencie, kiedy nie trwa realizacja przedstawienia
 - punktowego oświetlenia usytuowanego na ścianie nad stanowiskami operatorów umożliwiającego doświetlenie stanowiska operatora bez ryzyka przedostania się światła przez okno na widowni.

Zespół projektowy:
mgr inż. Paweł Ziomecki
mgr inż. Robert Szlasa
inż. Robert Gogolewski
mgr inż. Stanisław Żywica
mgr inż. Marcin Zimny
mgr inż. Tomasz Zaborowski