

JEDNOSTKA PROJEKTOWA SOUND & SPACE SP. Z O.O.
60-682 POZNAŃ, UL. W. BIEGAŃSKIEGO 61A

OBIEKT: SALA WIDOWISKOWA CKiS W KALISZU

ADRES INWESTYCJI: ul. Łazienna, 62-800 Kalisz

INWESTOR: Centrum Kultury i Sztuki w Kaliszu
ul. Łazienna, 62-800 Kalisz

**„Remont sali widowisko-kinowej w budynku CKiS w Kaliszu ”
Dokumentacja projektowa z zakresu akustyki.**

AKUSTYKA
PROJEKTANT:

mgr inż. arch.
Robert Lebioda

Nr uprawnień:

704/01/DUW

podpis:

.....

OPRACOWAŁ:

mgr
Rafał Zaremba

.....

19 lipca 2016

Zawartość

1. Część ogólna	4
1.1 Merytoryczna podstawa opracowania	4
1.2 Zakres opracowania.....	4
2. Akustyka wewnątrz	5
2.1 Definicje	5
2.1.1 Decybel (dB).....	5
2.1.2 dB(A).....	5
2.1.3 Współczynnik pochłaniania	5
2.1.4 Czas pogłosu T	5
2.2 Stan Istniejący	7
2.2.1 Opis.....	7
2.2.2 Czas pogłosu.....	7
2.3 Wymagania.....	9
2.4 Dane wejściowe	9
2.4.1 Materiały wkończeniowe.....	9
2.4.2 Dobór i rozmieszczenie ustrojów akustycznych.....	9
2.4.3 Specyfikacja ustrojów akustycznych.....	11
2.4.4 Graficzne rozmieszczenie materiałów	12
2.5 Analiza zaprojektowanego rozwiązania.....	15
2.5.1 Metodyka.....	15
2.5.2 Model	15
2.5.3 Wyniki	15
2.6 Wizualizacja sali z proponowanymi rozwiązaniami.....	19
3. System nagłośnieniowy.....	21
3.1 Uzupełnienie istniejącego systemu	21
4. System oświetleniowy.....	22
4.1 Opis	22
4.2 Oświetlenia technologiczne.....	22
4.3 Proponowane rozwiązania dla sali widowiskowej.....	23
4.4 Urządzenia nastawczo - regulacyjne.....	23
4.4.1 Nastawnia	23
4.4.2 Regulatory i rozdzielnia.	23
4.4.3 System sterowania oświetleniem oraz dobór aparatów	25

4.5	Park oświetleniowy	27
4.5.1	Rozmieszczenie parku oświetleniowego	27
4.5.2	Park podstawowy.....	27
4.5.3	Zastosowanie aparatów oświetleniowych typu LED - ruchome głowy.....	27
4.6	Okotowanie.....	28
4.7	Instalacje.....	28
4.8	Dodatkowa ochrona od porażień prądem elektrycznym.....	28
4.9	Obliczenia. Bilans mocy	28
4.10	Zestawienie tras kablowych	30
4.11	Normy, Oznaczenia i Powiązane Przepisy	38
4.11.1	Opis.....	38
4.11.2	Normy dodatkowe dla układu sterowania:	38
5.	Specyfikacja Techniczna Urządzeń	40
6.	Część rysunkowa	51

1. Część ogólna

1.1 Merytoryczna podstawa opracowania

- [1] Podkłady architektoniczne,
- [2] Sadowski J., Akustyka w urbanistyce, architekturze i budownictwie, Arkady, 1971
- [3] Zakrzewski T., Akustyka budowlana, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 1997.
- [4] Everest F. Alton, Podręcznik akustyki, Sonia Draga 2013,
- [5] W. Fasold, E. Sonntag, H. Winkler; Bau- und Raumakustik, Berlin 1987.
- [6] Egan M. David, Architectural Acoustics, J. Ross Publishing Classics 2007,
- [7] David D & C. , Sound Systems Engineering, Focal Press 2013,
- [8] McCarthy Bob, Sound Systems: Design and Optimization: Modern Techniques and Tools for Sound System Design and Alignment, Focal Press 2009

1.2 Zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi adaptacja akustyczna Sali widowiskowej CKiS oraz projekt modernizacji systemu nagłośnieniowego oraz oświetleniowego.

Użyte w dokumentach nazwy materiałów i urządzeń lub jakichkolwiek wyrobów czy produktów służą jedynie określeniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości oraz wymogów techniczno - użytkowych założonych w dokumentacji technicznej dla danego typu rozwiązań. Za równoważne Inwestor uzna takie, które charakteryzują się właściwościami funkcjonalnymi i jakościowymi takimi samymi lub zbliżonymi do tych, które zostały określone w opracowaniu, lecz oznaczone innym znakiem towarowym, patentem lub pochodzeniem.

2. Akustyka wewnątrz

2.1 Definicje

2.1.1 Decybel (dB)

Stosunek dwóch wielkości wyrażony miarą logarytmiczną. Stosunek ciśnienia akustycznego percypowanego przez ucho ludzkie ma się jak 10000000 (najgłośniejsze dźwięki) do 1 (najcichsze dźwięki). Stosunek chwilowego ciśnienia dźwięku do najmniejszego percypowanego nazywany jest poziomem ciśnienia dźwięku (L_p). Dla decybeli obowiązują prawa logarytmicznego dodawania i odejmowania.

2.1.2 dB(A)

Jednostka używana do określenia ważonego poziomu ciśnienia dźwięku, który lepiej koresponduje subiektywnemu postrzeganiu jego głośności. Wazenie krzywą A obrazuje percepcję układu słuchowego, który jest znacznie mniej wrażliwy na dźwięki o wysokich i niskich częstotliwościach, niż na te mieszczące się w zakresie 500Hz – 4kHz.

2.1.3 Współczynnik pochłaniania

Współczynnik pochłaniania jest miarą zdolności powierzchni do pochłaniania fal dźwiękowych. Definiowany jest jako stosunek energii fali pochłoniętej do energii fali padającej na przegrodę.

$$\alpha = \frac{E_1}{E_2}$$

gdzie:

E1 to energia fali pochłoniętej,

E2 to energia fali padającej.

2.1.4 Czas pogłosu T

Czas pogłosu T (ang. Reverberation Time) jest jednym z podstawowych kryteriów oceny jakości sal przeznaczonych zarówno dla przedstawień słownych jak i występów muzycznych. Jest to czas, w którym energia dźwiękowa zawarta w stanie ustalonym w pomieszczeniu od kulistego źródła dźwięku zmaleje po wyłączeniu tego źródła o 60 dB. Dla każdego pomieszczenia, w zależności od rodzaju przedstawienia, jak też od jego objętości, zalecane są optymalne przedziały wartości czasu pogłosu i jego optymalna charakterystyka częstotliwościowa. Charakterystyki podawane przez różnych autorów różnią się między sobą.

$$Tp(f) = \frac{0,161 \cdot V}{S \cdot \ln(1 - \alpha(f))}$$

gdzie:

V – objętość pomieszczenia w [m³],

S – powierzchnia ścian pomieszczenia,

$\alpha(f)$ - średni współczynnik pochłaniania w danym paśmie częstotliwości.

2.2 Stan Istniejący

2.2.1 Opis

Głównymi funkcjami sali widowiskowej są koncerty z wykorzystaniem systemu elektroakustycznego oraz kino. Ponadto czasami odbywają się tam spektakle teatralne i kabaretowe.

Sala, w części widowni, wykończona jest drewnianą boazerią od podłogi do poziomu zabytkowych gzymsów. Pod stropem, widoczna jest konstrukcja nośna a między nią drewniane panele odbijające dźwięk, park oświetleniowy oraz kanały wentylacyjne. Sala wyposażona jest w stare, jak na współczesne standardy, fotele.

2.2.2 Czas pogłosu

W sali przeprowadzono pomiary czasu pogłosu metodą impulsową.

Źródłem dźwięku był impuls szerokopasmowy, który był rejestrowany. Na podstawie otrzymanej odpowiedzi impulsowej pomieszczenia wyznaczono czas pogłosu.

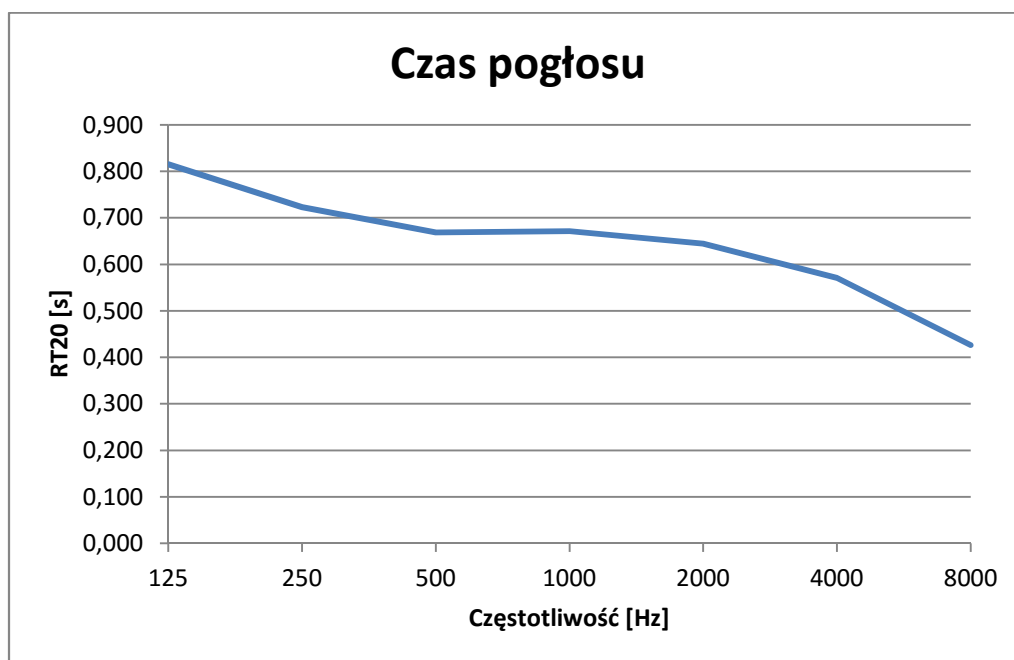
Pomiary wykonano w 2 punktach ze źródłem dźwięku oraz 10 punktach pomiarowych. Ich lokalizacja została przedstawiona na rysunku AK01.

W poniższej tabeli tab.1 przedstawiono wyniki czasu pogłosu dla każdego punktu w pasmach oktaowych o częstotliwościach środkowych od 125 Hz do 8kHz. Przedstawiono również wartość średnią dla całego pomieszczenia, która wizualnie zaprezentowana jest na wykresie Rys.1.

Tab. 1. Zestawienie zmierzonych wartości czasu pogłosu

Źródło	Punkt pomiarowy	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
S1	P1	0,705	0,740	0,685	0,672	0,620	0,565	0,432
	P2	0,780	0,761	0,715	0,651	0,653	0,566	0,428
	P3	0,807	0,695	0,733	0,710	0,628	0,562	0,433
	P4	0,860	0,703	0,604	0,603	0,635	0,533	0,406
	P5	0,878	0,679	0,682	0,718	0,663	0,546	0,417
	P6	0,876	0,660	0,680	0,684	0,654	0,600	0,425
	P7	0,931	0,686	0,627	0,688	0,725	0,637	0,449
	P8	0,785	0,649	0,597	0,671	0,626	0,561	0,405
	P9	0,690	0,605	0,612	0,680	0,644	0,534	0,424
	P10	0,813	0,693	0,607	0,667	0,634	0,561	0,426
S2	P1	0,790	0,678	0,640	0,680	0,641	0,578	0,453
	P2	0,795	0,766	0,707	0,639	0,659	0,576	0,417
	P3	0,899	0,783	0,770	0,679	0,597	0,569	0,446
	P4	0,981	0,936	0,653	0,661	0,609	0,594	0,413
	P5	0,739	0,782	0,650	0,647	0,640	0,571	0,433

	P6	0,867	0,677	0,671	0,687	0,663	0,561	0,422
	P7	0,725	0,691	0,718	0,736	0,647	0,608	0,442
	P8	0,667	0,746	0,669	0,661	0,656	0,569	0,421
	P9	0,840	0,767	0,690	0,641	0,667	0,528	0,420
	P10	0,869	0,766	0,656	0,649	0,625	0,590	0,413
	ŚREDNIA	0,815	0,723	0,668	0,671	0,644	0,570	0,426



Rys. 1. Średni czas pogłosu zmierzony w sali widowiskowej

2.3 Wymagania

Biorąc pod uwagę funkcje sali (kino, koncerty z wykorzystaniem systemów elektroakustycznych) niżej przedstawione są wymagane parametry określone na podstawie literatury specjalistycznej oraz wymagań norm.

W Tab.2 przedstawiono wymagania dotyczące czasu pogłosu oraz parametru zrozumiałości mowy STI pogłosu w projektowanych salach.

Tab. 1. Zalecane wartości parametrów akustycznych

Parametr	Wartość zalecana
Czas pogłosu (500Hz)	0,85 ($\pm 20\%$) s
STI	$\geq 0,6$

2.4 Dane wejściowe

2.4.1 Materiały wykończeniowe

Rozmieszczenie materiałów wykończeniowych w badanej sali przyjęto zgodnie z rysunkami architektonicznymi dostarczonymi przez Zamawiającego.

Pogłosowe współczynniki pochłaniania dźwięku materiałów wykończeniowych dobrane zostały na podstawie biblioteki programu Ease 4.3 oraz kart katalogowych producentów.

2.4.2 Dobór i rozmieszczenie ustrojów akustycznych

Na podstawie symulacji akustycznych dobrano i ustalono rozmieszczenie ustrojów akustycznych zapewniających spełnienie warunków określonych w punkcie. Specyfikacje proponowanych ustrojów akustycznych zostały przedstawione w dalszej części projektu. W celu uzyskania zamierzonych parametrów akustycznych w sali widowiskowej projektuje się:

- Na ścianie tylnej oraz bocznych widowni: 149 m² **A1**
- W miejsca okiennic, nad i pod okiennicami: 33 m² **P1**
- Na suficie nad widowni: 237 m² **S1**

Ponadto, z uwagi na zły stan istniejących materiałów należy wymienić wykładzinę dywanową na widowni oraz zaplecze sceny a także parkiet na scenie.

W celu ulepszenia warunków wizualnych oraz akustycznych sugeruje się zmienić fotele spełniające poniższe wytyczne akustyczne dotyczące pogłosowego współczynnika pochłaniania dźwięku.

Tab. 2. *Pogłosowe współczynniki pochłaniania foteli*

Częstotliwość (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Fotel bez widza	0,3	0,45	0,55	0,55	0,55	0,5
Fotel z widzem	0,5	0,6	0,7	0,7	0,65	0,6

Tolerancja dla powyżej przyjętego współczynnika to +/- 0,10

Układ oraz rozmieszczenie foteli powinno zostać skonsultowane z projektantem architektury.

2.4.3 Specyfikacja ustrojów akustycznych

A1 – Ustrój akustyczny porowaty o wysokim współczynniku pochłaniania dźwięku w szerokim zakresie częstotliwości np. Wallton (lub równoważny). Wykonany z płyt z wełny mineralnej o gęstości $80 (\pm 10) \text{ kg/m}^3$, grubości 100 mm na systemowej podkonstrukcji i osłonięte napinaną tkaniną typu TREVIRA CS o gramaturze minimum 350 g/m^2 .

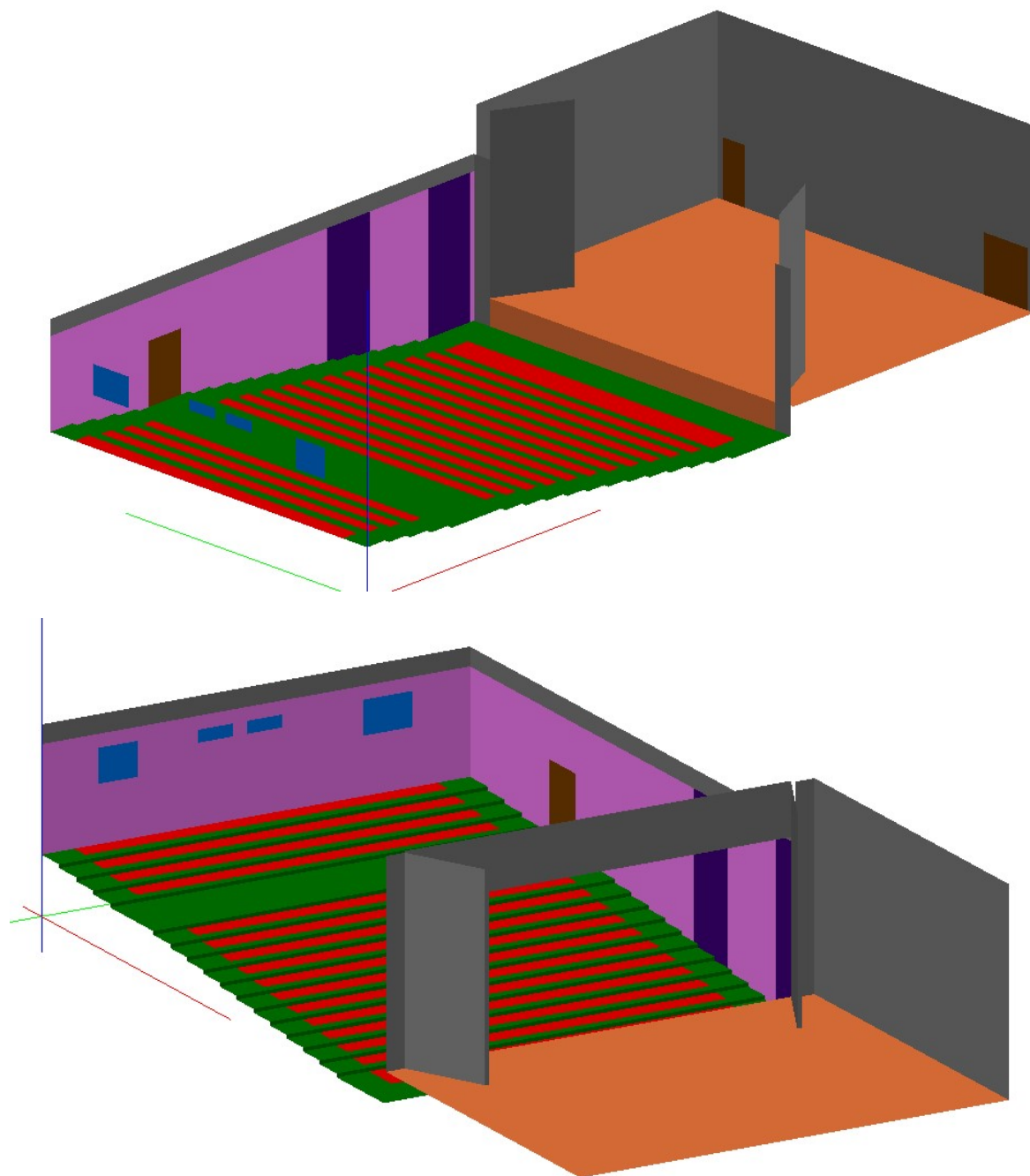
P1 – Panel akustyczny wykonany z fornirowanych płyt drewnopochodnych niepalnionych w procesie produkcji o grubości 8 mm. Płyta mocowana przez podkładkę elastyczną do ramy o grubości 10 cm. Środek wypełniony wełną mineralną o gęstości $\geq 35 \text{ kg/m}^3$. Cały ustrój powinien mieścić się w grubości 11 cm.

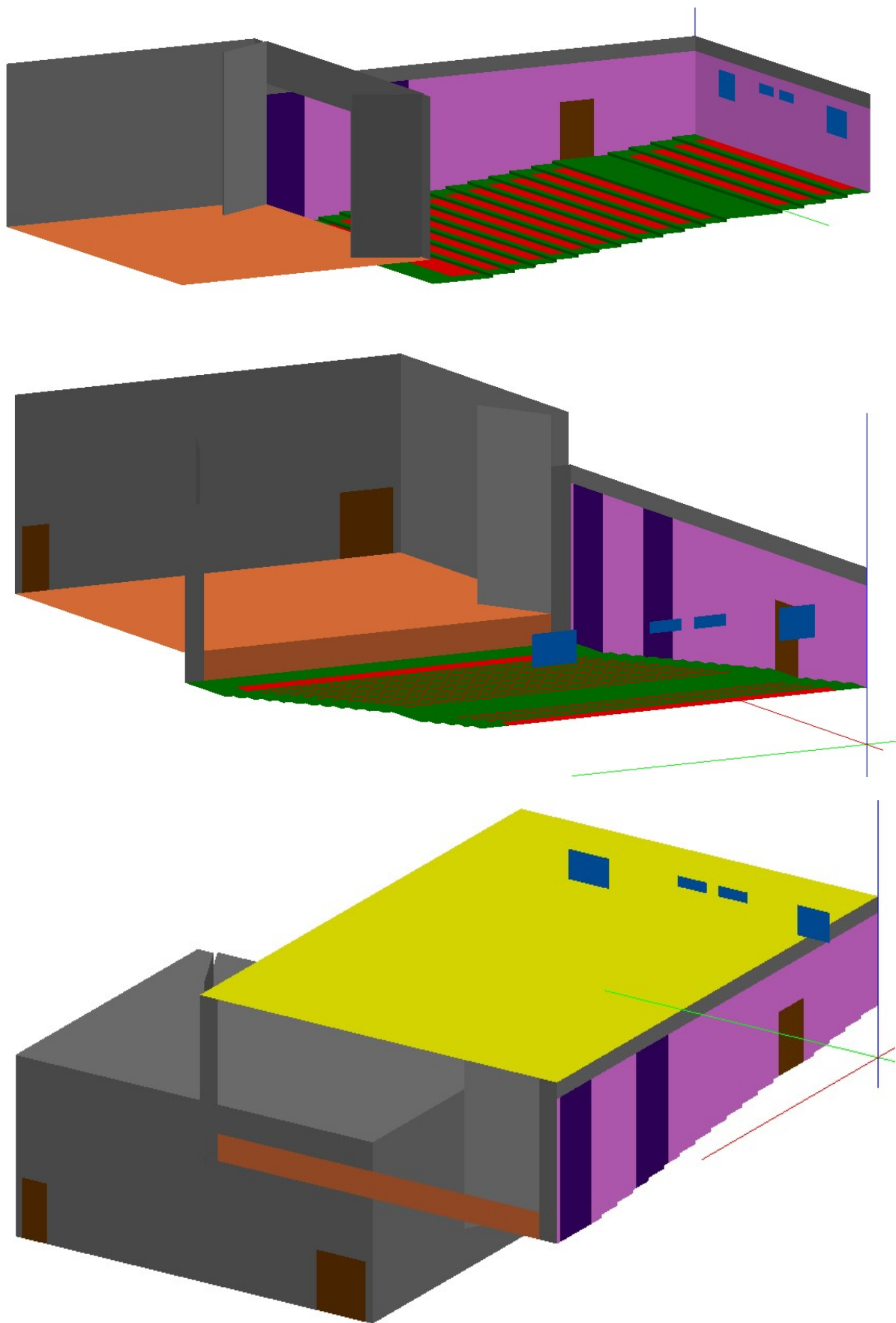
S1 – Sufit akustyczny podwieszany pochłaniający w paśmie małych częstotliwości typu Ecophon Sombra Gamma (lub równoważny).

Kolorystyka powinna zostać uzgodniona z projektantem architektury/zamawiającym.

Każda zmiana materiałowa powinna być konsultowana i zatwierdzona przez projektanta akustyki.

2.4.4 Graficzne rozmieszczenie materiałów





Rys. 1. Graficzne rozmieszczenie materiałów

Tab. 3. *Legenda do rys.1*

Kolor	Materiał
	Szkło
	Tynk
	Wykładzina dywanowa
	Drzwi
	Drewniany parkiet
	Fotele teatralne
	P1
	A1
	S1

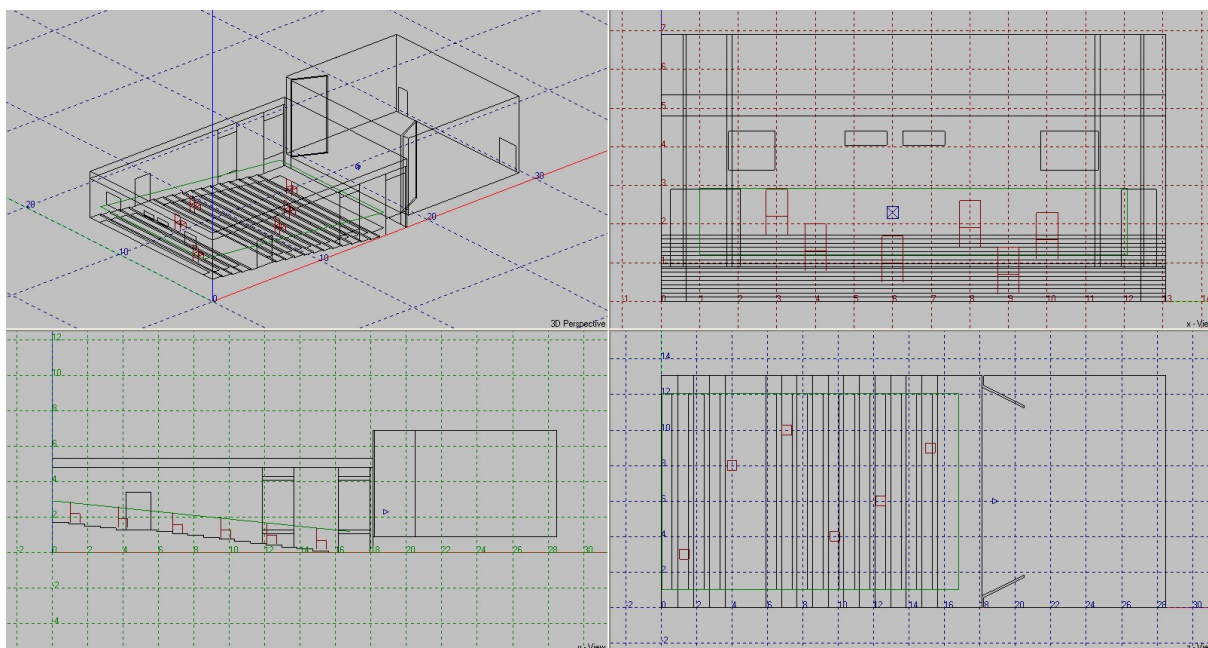
2.5 Analiza zaprojektowanego rozwiązania

2.5.1 Metodyka

Symulacje akustyczne przeprowadzono w programie EASE 4.3. Opracowano numeryczny model sali, odzwierciedlający bryłę pomieszczenia z opisanymi parametrycznie materiałami dźwiękochłonnymi zaprojektowanymi we wnętrzu.

2.5.2 Model

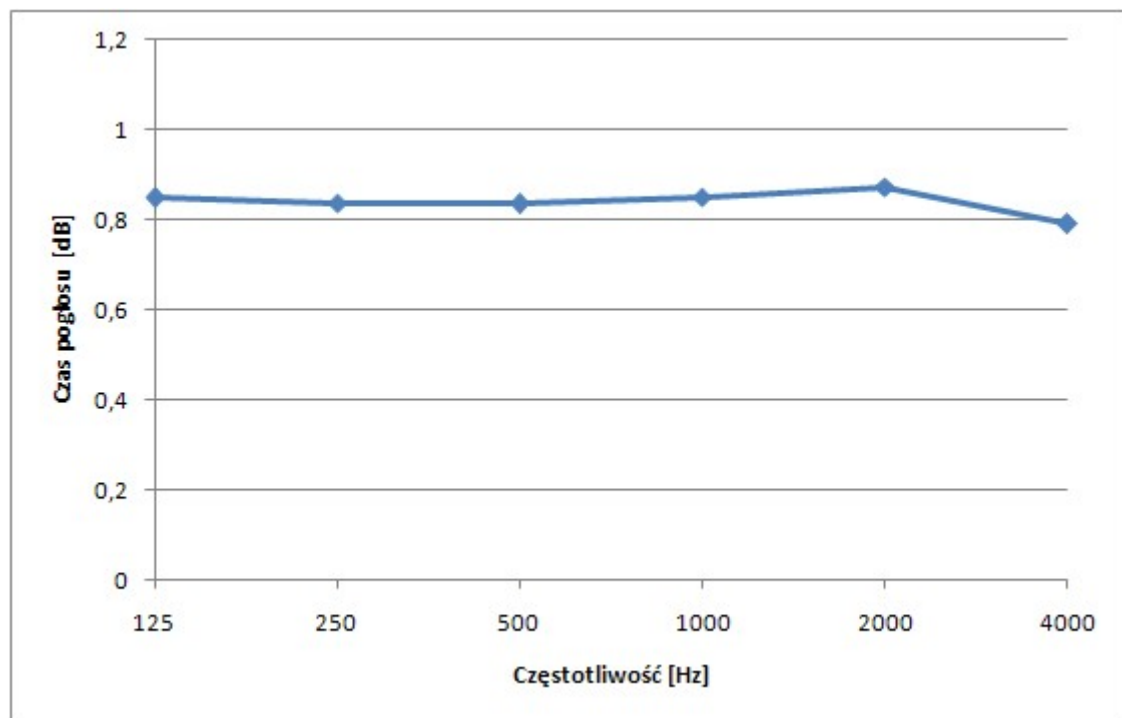
Kubatura modelu wynosi 1881 m^3 . Łączna powierzchnia efektywna wszystkich płaszczyzn wynosi 1293 m^2 . Materiały wykończeniowe na wszystkich płaszczyznach przyjęto zgodnie z punktem 2.4.1 i 2.4.2.



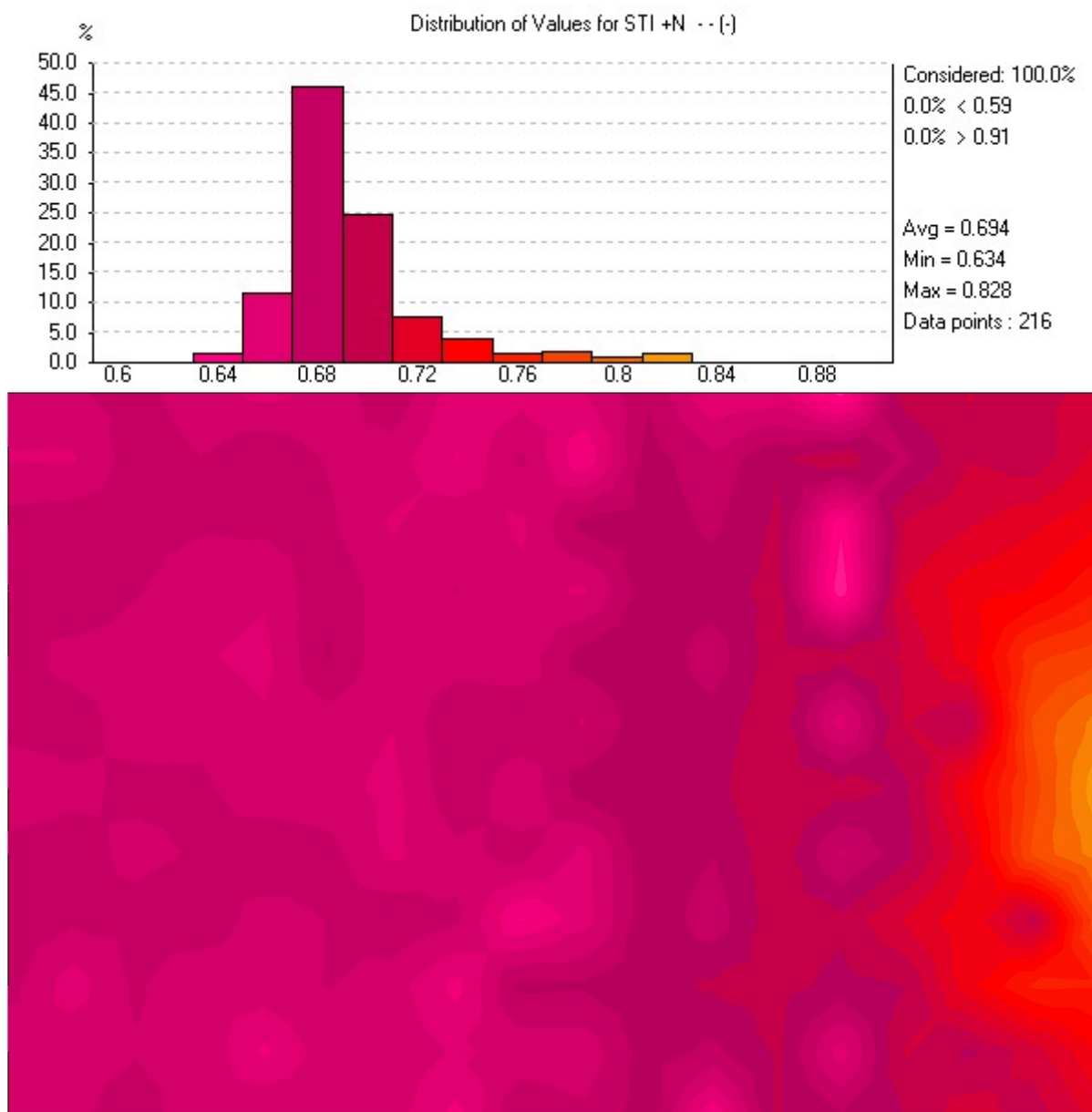
Rys. 2. Geometria modelu numerycznego

2.5.3 Wyniki

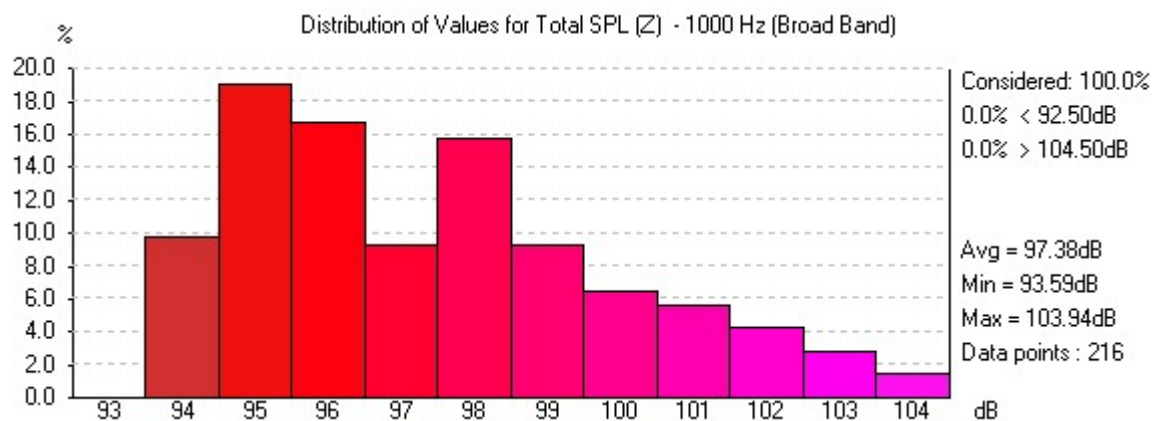
Analiza warunków akustycznych projektu została dokonana dla pasma 100 Hz do 10000 Hz metodą śledzenia promieni. Symulacja akustyczna została przeprowadzona w Sali pustej dla źródła wszechkierunkowego na wysokości 1,7m na posadzką.



Rys. 3. Projektowana charakterystyka czasu pogłosu w funkcji częstotliwości sali

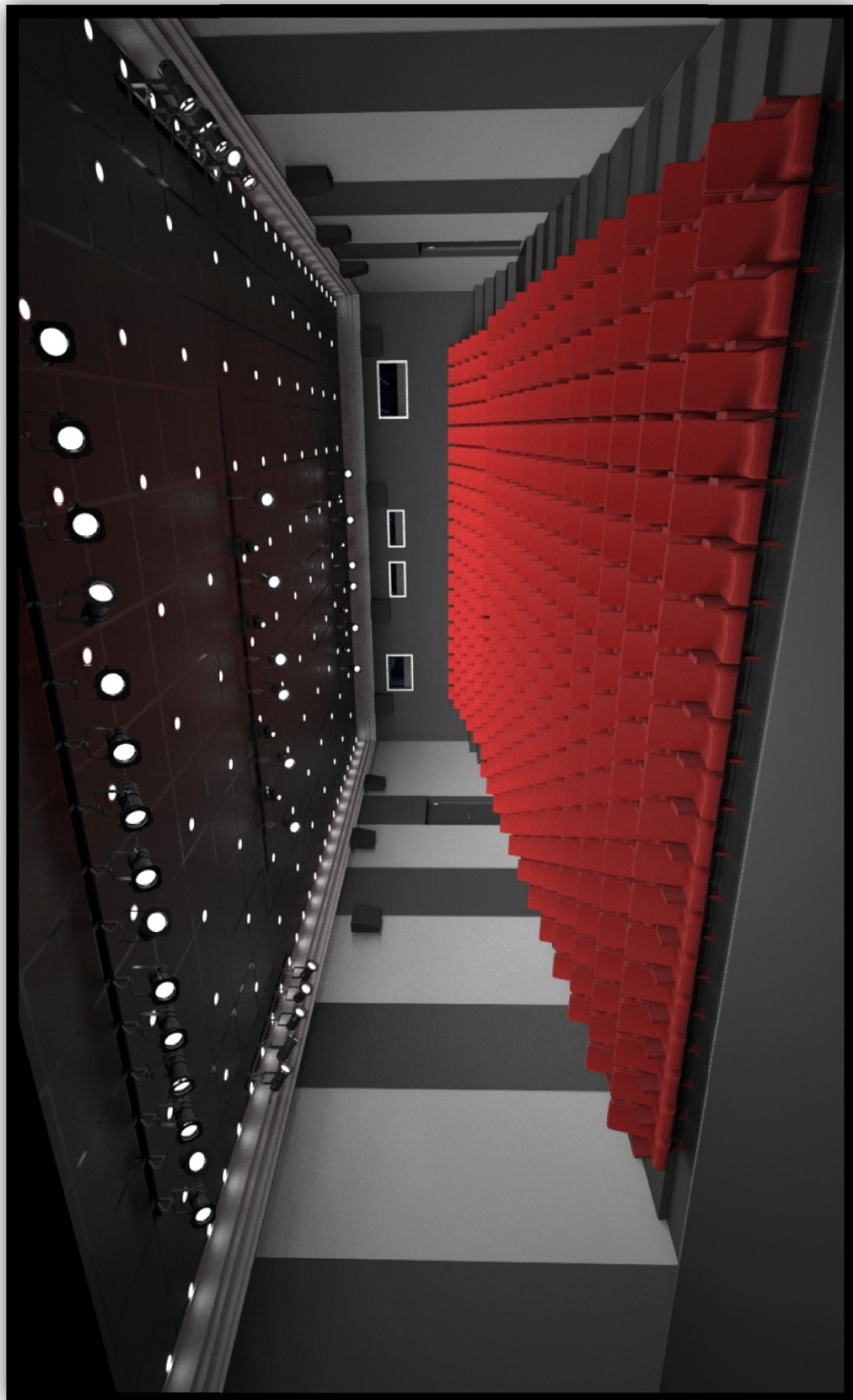


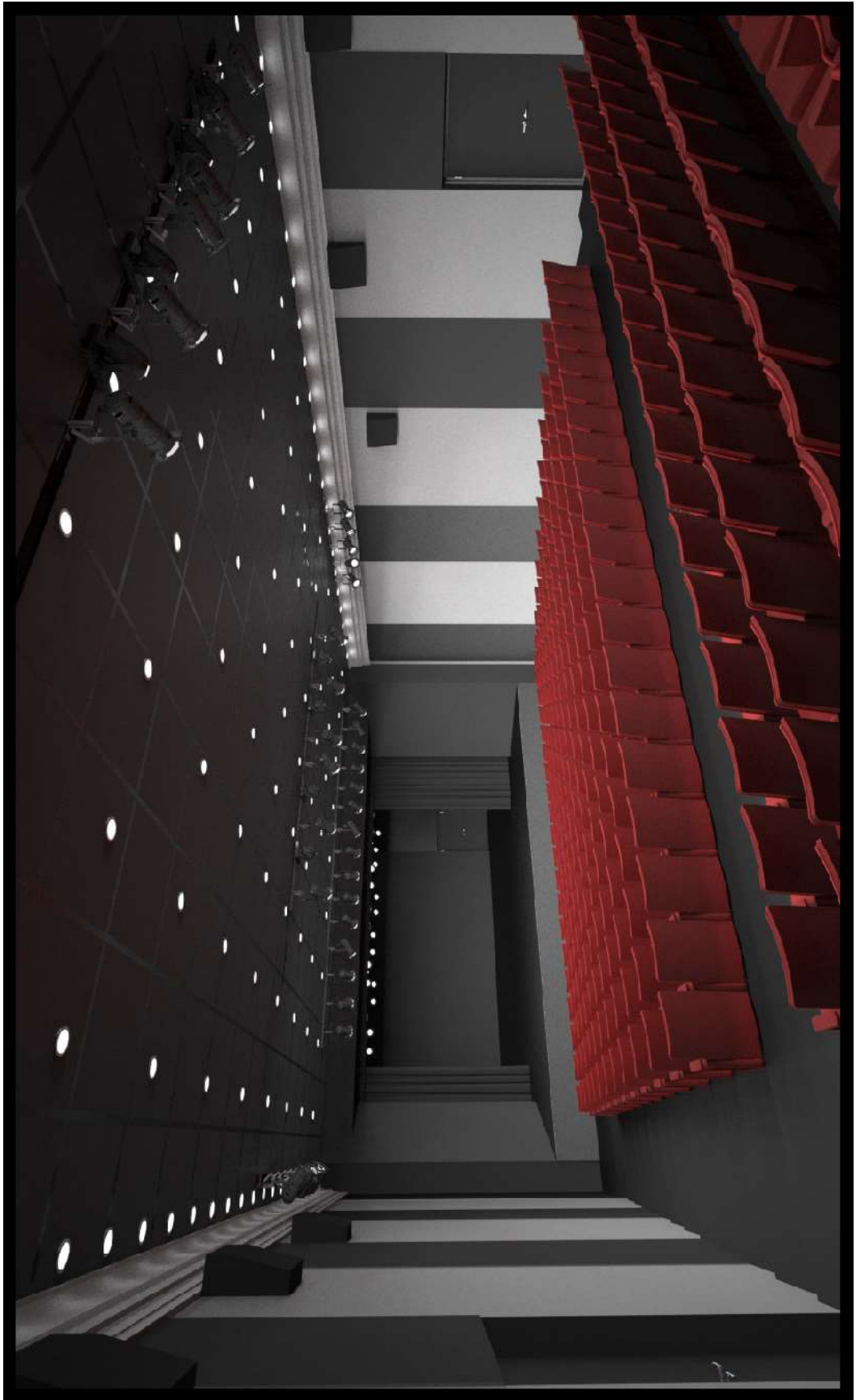
Rys. 4. Dystrybucja wraz z rozkładem przestrzennym na widowni parametru zrozumiałości mowy STI dla źródła wszechkierunkowego dla sali



Rys. 5. Dystrybucja wraz z rozkładem przestrzennym na widowni całkowitego poziomu ciśnienia akustycznego TSPL dla źródła wszechkierunkowego dla sali

2.6 Wizualizacja sali z proponowanymi rozwiązaniami





3. System nagłośnieniowy

3.1 Uzupełnienie istniejącego systemu

W związku z tym, że Centrum Kultury i Sztuki w Kaliszu posiada system nagłośnieniowy spełniający oczekiwania użytkownika sugeruje się jedynie uzupełnienie i wymiany części urządzeń na nowsze rozwiązania.

Biorąc pod uwagę aktualne zestawienia systemu nagłośnieniowego sugeruje się uzupełnienie urządzeń o:

- Cyfrowa konsoleta mikserka MIX1,
- System monitorów odsłuchowych MON1 wraz ze wzmacniaczami AMP1,
- System mikrofonów bezprzewodowych BEZP1,
- Odtwarzacze CD CD1,
- Di-boxy DB1,
- Zestaw riderowych mikrofonów scenicznych MIK1, MIK2,
- Korektor graficzny KOR1.

4. System oświetleniowy

4.1 Opis

W sali odbywać się będą próby i spektakle teatralne lokalnych teatrów, chóru, koncertów lokalnych zespołów muzycznych a także koncertów znanych zespołów muzycznych oraz kino. Przewiduje się wykonanie instalacji oświetlenia technologicznego, dostawę nowoczesnych aparatów oświetlenia technologicznego wraz z system sterowania. Uzupełnieniem instalacji jest inteligentny system sterowania oświetleniem roboczym i ogólnym. Dodatkowo przewiduje się zastosowanie specjalnych paneli sterowniczych przy drzwiach wejściowych do sali, na stanowisku reżysera światła oraz obsługi projektora. Które będą umożliwiały sterowanie oświetleniem ogólnym sali, oświetleniem roboczym oraz uruchomienie kilku zaprogramowanych wcześniej standardowych scen oświetlenia technologicznego bez konieczności zaangażowania reżysera światła. Stanowisko reżyserni oświetlenia i dźwięku umieszczone w pomieszczeniu za tylną częścią sali będzie dostosowane do obecnie obowiązujących standardów. Ponadto przewiduje się możliwość uruchomienia alternatywnego stanowiska reżysera w obrębie widowni. W tym celu przewidywane jest możliwość czasowego usunięcia kilku krzeseł widowni. Reżyser oświetlenia będzie miał całkowitą kontrolę nad oświetleniem sali wraz z możliwością wyłączenia panelów przy drzwiach czasie obsługi systemu z konsoli oświetleniowej.

4.2 Oświetlenia technologiczne

Oświetlenie technologiczne dostępne obecnie w sali teatralnej wymaga całkowitej modernizacji. W niniejszej koncepcji założoną całkowitą wymianę kompletu oświetlenia wraz z nowoczesnym sterowaniem oświetleniem przy użyciu konsoli komputerowej. Koncepcja uwzględnia najnowsze rozwiązania technologiczne:

- postęp w dziedzinie źródeł światła – światło LED weszło do stałego wyposażenia oświetlenia scenicznego, 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
- dostępność pochodzących z robotyki, automatyki itd., rynkowych rozwiązań technicznych dotyczących sposobu elastycznego przyłączenia ruchomych mostów oświetleniowych i suwnic
- popularność nowoczesnych technologii w dziedzinie sterowania urządzeń elektrycznych noszących obecnie wspólne miano „inteligentny dom”

4.3 Proponowane rozwiązania dla sali widowiskowej

168 obwodów regulowanych lub nieregulowanych do oświetlenia technologicznego sceny o numerach 1 do 168; Obwody regulowane będą zasadniczym regulowanym źródłem zasilania halogenowych aparatów oświetlenia sceny. Napięcie obwodów regulowanych będzie sterowane z stanowiska oświetlenia w zakresie 0-230V AC. Moc maksymalna obciążenia obwodów regulowanych wyniesie 2,3 kW. Każdy obwód regulowany będzie mógł stać się nieregulowanym poprzez zmianę położenia przełącznika na krosownicy, pozwalając na przyłączenie dowolnej ilości aparatów oświetleniowych LED, wyładowczych, ruchomych głów. Wszystkie te nowoczesne urządzenia wymagają zasilania nieregulowanego. Funkcja dowolnego wyboru sposobu zasilania pozwoli stopniowo zwiększać ilość aparatów opartych na nowoczesnych technologiach źródeł światła wycofując stopniowo tradycyjne energochłonne aparaty halogenowe. Możliwy będzie również w dowolnym momencie powrót do tradycyjnego sposobu realizacji oświetlenia stosownie do potrzeb danej inscenizacji. Poszczególne obwody regulowane należy zakończyć gniazdami schuko 16A w kolorze czarnym.

13 obwodów technologicznych /roboczych/ Obwody te przeznaczone są do zasilania dodatkowych punktów oświetleniowych lub urządzeń w sali widowiskowej oraz do zasilania pulpitu nastawczego. Poszczególne obwody regulowane należy zakończyć gniazdami schuko 16A w kolorze niebieskim

Minimalne wymagania urządzeń nastawczo regulacyjnych oraz aparatów oświetleniowych przewidzianych do wykorzystania na scenie załączona jest do niniejszego projektu.

4.4 Urządzenia nastawczo - regulacyjne.

4.4.1 Nastawnia

Nastawnię należy zlokalizować w pomieszczeniu operatora oświetlenia / elektroakustyka. Przed stanowiskiem reżysera oświetlenia należy wykonać okno zapewniające pełną widoczność na scenę z możliwością otwarcia na widownię. Na stanowisku operatora zaprojektowano nowoczesną nastawnie komputerową, która umożliwi zarówno sterowanie tradycyjnych aparatów oświetlenia technologicznego stanowiących podstawowe wyposażenie sceny jak również nowoczesnych aparatów inteligentnych. Oprócz nastawni operator ma dostęp do dotykowego pulpitu pomocniczego PPO z przyciskami do sterowania obwodów oświetlenia nieregulowanego i technologicznego. Dodatkowo planowane jest alternatywne stanowisko dla reżysera oświetlenia / audio umieszczone na widowni.

4.4.2 Regulatory i rozdzielnia.

Sala jest wyposażona w 168 regulatorów cyfrowych o mocy 2,3kW na kanał. Rozdzielnia obwodów regulowanych ROT zlokalizowana w specjalnie wyznaczonym na ten cel

pomieszczeniu rozdzielni energetycznej całego obiektu. Regulatory stacjonarne, o budowie pozwalającej na zawieszenie ich na ścianach wewnątrz pomieszczenia powinny posiadać następującą charakterystykę techniczną:

- regulatory cyfrowe stacjonarne,
- moc regulatorów 2,3 kW
- w zestawach po 24 regulatory.
- obudowa szafkaowa możliwa do zabudowy naściennej,
- możliwość bezawaryjnej współpracy z obciążeniem indukcyjnym,
- możliwość ustawiania napięcia maksymalnego i minimalnego,
- panel komunikacyjny z ekranem i przyciskami do konfiguracji.
- sterowanie sygnałem DMX
- cicha, bezszumna praca przy naturalnym chłodzeniu bez hałaśliwych wentylatorów

Każdy obwód, dzięki wbudowanym przekaźnikom można dowolnie przełączać na co najmniej trzy tryby: Regulowany, Przełącznikowy lub Obwodu stałego.

Obwody wyprowadzone z zacisków regulatorów przewodami kabelkowymi zasilą gniazda aparatów rozmieszczonych na scenie i widowni.

Pole Zasilające rozdzielni ROT zawierać musi zabezpieczenia wszystkich linii zasilających poszczególne szafki z regulatorami. Zlokalizowana w tym samym pomieszczeniu szafa stycznikowa ROT obwodów nieregulowanych zasili obwody nieregulowane instalacji oświetlenia technologicznego sceny. Wszystkie szafy regulatorów, pole obwodów nieregulowanych będą zabezpieczone wraz z zasilającymi je kablami rozłącznikami bezpiecznikowymi zamontowanymi w ROT. W obwodach zasilających szafy regulatorów sceny będą zamontowane styczniki. Wspólne sterowanie tych styczników będzie realizowane z kabiny operatora z kasety PPO. W szafie ROT powinna znaleźć swe miejsce także sekcja obwodów świateł roboczych i gniazd roboczych na scenie i widowni. Sekcja ta będzie zasilana jest z szyn ROT.

Oświetlenie widowni będzie wykonane w postaci lamp oświetleniowych LED, umożliwiające płynne regulowanie sygnałem DMX od 0 do 100 %. W projekcie uwzględniono wymianę wszystkich istniejących opraw i instalacji oświetlenia ogólnego oraz zamontowanie nowych opraw LED sterowanych sygnałem DMX.

Rozdzielnia ROT oraz regulatory napięcia będą zamontowane w pomieszczeniu tyrystorowi w części technicznej obiektu Istniejące elementy wyposażenia będą zastąpione nowymi. O parametrach podanych w załączonej specyfikacji. Pomieszczenie to musi odpowiednio wentylowane i klimatyzowane a jego podłoga musi być wyłożona wykładzina antystatyczną.

Należy sprawdzić czy istniejące podłączenie zasilania jest dostosowane do wymogów nowego projektu. Jeżeli będzie to konieczne należy bezwzględnie wymienić kabel zasilający wraz z uziemieniem. Weryfikacja zasilania, dostawa, montaż kabla oraz wentylacja i klimatyzacja jest po za zakresem niniejszego projektu.

4.4.3 System sterowania oświetleniem oraz dobór aparatów

- Nowoczesny system sterowania oświetlenia technologicznego

Wszystkie zaprojektowane urządzenia będą sterowane z sieci sterowniczej, w której sygnały przesyłane będą zgodnie z protokołem sieci LAN (Ethernet) oraz DMX.

Sterowanie LAN (Ethernet) zaprojektowane jest jako główny system sterowania obwodów oświetlenia technologicznego. Jest to system oparty na sieci komputerowej LAN. Obecnie każda nowoczesna nastawnia komputerowa posiada wyjście LAN (Ethernet). Rozdział sygnału i jego rozproszanie po sali będzie wykonane w oparciu o typowe urządzenia i przewody stosowane w sieciach LAN. Sieć taka 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 sieci Ethernet, jednak obecnie jednak nie jest to jeszcze standard. System sterowania LAN wymaga położenia skrętki komputerowej UTP5x2x0,5 CatVe, oraz w lokalizacjach aparatów oświetleniowych należy zamontować gniazdka RJ osadzone w estetycznych puszkach n/t. Sterowanie oświetleniem technologicznym będzie odbywało się z pulpitu nastawczego umieszczonego w reżyserce oświetlenia lub na alternatywnym stanowisku na widowni. W przypadku konieczności zastosowania sygnału DMX przez LAN system jest on wyposażony w urządzenia do dekodowania sygnału LAN w miejscach docelowych przy aparatach oświetleniowych z wejściem DMX są rozmieszczone niewielkie interface-y Ethernet/DMX zasilane za pośrednictwem sieci LAN z opcją POE. Transmisja sygnału DMX 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. Maksymalna liczba urządzeń w jednej linii to 32 sztuki bez zastosowania wzmacniacza sygnału. Istnieje możliwość zwiększenia pojemności sytemu przez zastosowanie specjalnych aktywnych rozdzielaczy.

Sterowanie obwodami oświetlenia nieregulowanego i technologicznego odbywać się będzie z tablicy PPO ze stanowiska operatora oświetlenia.

- Zdalne sterowanie oświetleniem technologicznym.

Przewiduje się możliwość sterowania oświetleniem technologicznym poprzez sieć Wi-Fi przy pomocy urządzenia typu tablet lub smartfon.

- Nowoczesny, funkcjonalny system sterowania oświetlenia widowni

System sterowania oświetlenia widowni będzie oparty na technice cyfrowej. Zgodnie z aktualnymi trendami tradycyjny system analogowy zamieniono na system cyfrowy oparty na magistrali sterowniczej. Urządzenia tego typu nie budzą już obecnie wątpliwości czy będą działać sprawnie przez wiele lat. Docenia się powszechnie ich ogromne możliwości funkcjonalne kształtowane przy pomocy prostego i dostępnego programu komputerowego, które pozwalają na tworzenie scen świetlnych z wykorzystaniem sterowanych obwodów oświetlenia oraz odtwarzanie tych scen w zaprogramowanym czasie z paneli rozmieszczonych w obrębie sali. System pozwoli na wygodną obsługę oświetlenia widowni a także styczników obwodów nieregulowanych, obwodów roboczych i obwodów technologicznych. Będzie także sterował stycznikami zasilającymi regulatory sceny.

- Opis proponowanego rozwiązania:

System sterowania oświetleniem widowni np. HDL BUS Pro składający się z rozproszonych sterowników automatyki, nieposiadający sterownika centralnego, umożliwiający sterowanie obwodami oświetlenia widowni poprzez sygnał DMX (łagodne ściemnianie w zakresie od 0 - 100%, obwodami oświetlenia technologicznego sceny poprzez sygnał DMX oraz załączania zasilania obwodów technologicznych sceny. Ponadto system poprzez połączenie przez merger pozwala na jednoczesne sterowanie oświetlenia technologicznego sceny z nastawni oświetlenia technologicznego oraz systemu sterowania oświetleniem widowni.

System wyposażony w panele umożliwiające wywołanie wgranych scen oświetleniowych. Panele będą zamontowane:

- Przy głównym wejściu do widowni oraz jednym wejściu na scenę panele sterujące z wyświetlaczem LCD z opisami w języku polskim oraz z wyraźnym zaznaczeniem czy dana funkcja jest włączona, z możliwością zaprogramowania do 16 funkcji, posiadające 5 przycisków (4 do wybierania funkcji oraz 1 do zmiany na kolejne grupy funkcji). Dodatkowo panel ten będzie zamontowany przy stanowisku projektora.
- Panele sterujące przyciskowe umieszczone przy pozostałych wejściach do sali i sceny.
- panel główny z ekranem dotykowym minimum 19" umiejscowiony przy stanowisku operatora oświetlenia scenicznego pozwalający na:
 - przejmowanie priorytetu nad pozostałymi panelami;
 - załączanie i rozłączanie obwodów nieregulowanych oświetlenia scenicznego oraz oświetlenia roboczego;
 - załączanie i rozłączanie styczników głównych regulatorów napięcia,
 - płynne sterowanie w zakresie 0-100% oświetleniem widowni;
- panel inspicjenta z ekranem dotykowym minimum 19" umiejscowiony przy stanowisku inspicjenta pozwalający na:

- załączanie i rozłączanie obwodów nieregulowanych oświetlenia scenicznego oraz oświetlenia roboczego;
- załączanie i rozłączanie styczników głównych regulatorów napięcia,
- płynne sterowanie w zakresie 0-100% oświetleniem widowni;

System posiada odpowiednie styczniki oraz merger zabudowane w szafie RACK. Komunikacja pomiędzy urządzeniami i panelami powinna odbywać się poprzez przewód UTP Cat5E, do systemu oświetlenia widowni przewód dedykowany oraz do sterowania oświetleniem technologicznym sceny przewód dedykowany sygnału DMX. System nie zawiera regulatorów napięcia opraw oświetlenia widowni i oświetlenia roboczego sceny.

4.5 Park oświetleniowy

4.5.1 Rozmieszczenie parku oświetleniowego

Aparaty oświetlenia technologicznego należy rozmieścić nad sceną w układzie klasycznym oraz na ruszcie rurowym pod sufitem pomieszczenia.

4.5.2 Park podstawowy

Do oświetlenia podstawowego sceny należy zaprojektować nowoczesny, wysokowydajny park oświetleniowy. Szczególnie ważne jest zastosowanie energooszczędnych aparatów zamontowanych na widowni i scenie. Jest to istotne ze względu na ilość wydzielanego ciepła, a także na koszty eksploatacji. W trosce o ograniczenie wydatków ciepła na sali zastosować ruchome aparaty LED posiadające znakomite własności w zakresie wyboru barw światła oraz dużą siłę światła. Sterowanie odbywać się będzie z nastawni sygnałem DMX.

Zestawienie aparatów oświetleniowych przedstawia specyfikacja.

4.5.3 Zastosowanie aparatów oświetleniowych typu LED - ruchome głowy.

W wyniku zebranych już obecnie wystarczająco bogatych doświadczeń inscenizacyjnych oczywistą jest konieczność zastąpienia przynajmniej części zaprojektowanych tradycyjnych halogenowych aparatów oświetleniowych nowoczesnymi aparatami 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 itp. 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. Oczywiście, aby poradzić sobie z wyzwaniami jakie stawia codzienność konieczna jest różnorodność. Dlatego w zestawie aparatów oświetleniowych

proponujemy reflektory halogenowe, dla których regulowane obwody zasilające pozostają w pełni czynne dzięki możliwości przełączania obwodów regulowanych na nieregulowane oraz nowoczesne reflektory sterowane cyfrowo.

4.6 Okotowanie

Na sali przewiduje się wymianę okotowania na nowe. W ramach wymiany uwzględnia się:

- Krutyna główna: plusz sceniczny o gramaturze ok.415 g/m². Marszczenie 100%. Wymiary ok.10,00m x 4,8m (szer. x wys.),
- Horyzont: Plusz sceniczny o gramaturze ok.415 g/m². Marszczenie 100%. Wymiary ok.12,00m x 4,7m (szer. x wys.),
- Horyzont środkowy: plusz sceniczny o gramaturze ok.415 g/m². Marszczenie 100%. Wymiary ok.12,00m x 4,7m (szer. x wys.),
- Horyzont tylny biały: Płótno białe - Muslin lekki o gramaturze ok.90 g/m². Marszczenie 0%. Wymiary ok.12,00m x 4,7m (szer. x wys.),
- Kulisy: Plusz sceniczny o gramaturze ok.415 g/m². Marszczenie 80%. Wymiary ok.1,50m x 4,7m (szer. x wys.), (bez przecięcia),
- Paludament: Plusz sceniczny o gramaturze ok.. 415 g/m², Marszczenie 60%, Wymiary 12m x 0,5m (szer.x wys.).

4.7 Instalacje

Instalacje obwodów oświetlenia technologicznego zaprojektować przewodami kabelkowymi YDY rozprowadzanymi w obrębie sceny i widowni w korytkach kablowych blaszanych z przykryciem, rurkach PCV i w listwach PCV. Szczegóły ich przebieg wskazać w liście kablowej. Rozmieszczenie urządzeń i aparatury oświetleniowej pokazać na schemacie. Rodzaj zastosowanych przewodów musi określona w liście kablowej.

4.8 Dodatkowa ochrona od porażeń prądem elektrycznym

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

4.9 Obliczenia. Bilans mocy

Moc obliczono na podstawie mocy znamionowej dobranych aparatów oświetlenia dla kabla zasilającego oświetlenie technologiczne sceny regulowane, nieregulowane i widowni.

Dla kabla zasilającego oświetlenie technologiczne sceny regulowane, nieregulowane i widowni

Pi moc zainstalowana = 150kW

$k_j = 0,6$

P_s moc szczytowa = 90kW

Dobór przewodów do obwodów oświetlenia regulowanego i nieregulowanego:

Obwody 2,5kW

- zabezpieczenie na odpływach regulatorów 13A

obciążalność przewodu YDY3x2,5mm ułożonego wg sposobu E

(wg PN-IEC60364-5-523/2001 wynosi 30A

przewody układane w korytku w 1 warstwie z przykryciem $k_g = 0,7 \times 30A = 21A$

Przewód YDY3x2,5mm² spełnia wymagania wynikające z obliczenia.

4.10 Zestawienie tras kablowych

Lp.	Oznaczenie obwodu	Skład		Dokąd	Typ gniazda, odbiór	Typ przewodu
1	1	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 7	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
2	2	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 7	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
3	3	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 7	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
4	4	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 7	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
5	5	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 7	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
6	6	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 7	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
7	7	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 7	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
8	8	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 7	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
9	9	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 7	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
10	10	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 7	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
11	11	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 7	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
12	12	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 7	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
13	13	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 7	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
14	14	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 7	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
15	15	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 7	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
16	16	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 6	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
17	17	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 6	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
18	18	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 6	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
19	19	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 6	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
20	20	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 6	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
21	21	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 6	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
22	22	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 6	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
23	23	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 6	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
24	24	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 6	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
25	25	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 6	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
26	26	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 6	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm

27	27	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 6	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
28	28	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 6	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
29	29	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 6	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
30	30	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 6	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
31	31	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 5	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
32	32	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 5	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
33	33	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 5	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
34	34	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 5	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
35	35	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 5	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
36	36	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 5	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
37	37	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 5	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
38	38	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 5	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
39	39	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 5	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
40	40	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 5	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
41	41	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 5	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
42	42	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 5	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
43	43	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 5	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
44	44	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 5	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
45	45	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 5	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
46	46	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 4	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
47	47	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 4	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
48	48	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 4	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
49	49	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 4	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
50	50	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 4	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
51	51	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 4	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
52	52	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 4	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
53	53	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 4	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
54	54	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 4	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
55	55	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 4	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
56	56	Rozdzielnica	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 4	gniazdo	YDY3x2,5mm

		ROT			Schuko	
57	57	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 4	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
58	58	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 4	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
59	59	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 4	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
60	60	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 4	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
61	61	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 3	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
62	62	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 3	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
63	63	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 3	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
64	64	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 3	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
65	65	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 3	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
66	66	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 3	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
67	67	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 3	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
68	68	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 3	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
69	69	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 3	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
70	70	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 3	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
71	71	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 3	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
72	72	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 3	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
73	73	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 3	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
74	74	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 3	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
75	75	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 3	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
76	76	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 2	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
77	77	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 2	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
78	78	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 2	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
79	79	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 2	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
80	80	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 2	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
81	81	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 2	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
82	82	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 2	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
83	83	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 2	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
84	84	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 2	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
85	85	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 2	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm

86	86	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 2	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
87	87	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 2	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
88	88	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 2	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
89	89	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 2	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
90	90	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 2	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
91	91	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 1	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
92	92	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 1	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
93	93	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 1	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
94	94	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 1	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
95	95	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 1	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
96	96	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 1	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
97	97	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 1	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
98	98	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 1	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
99	99	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 1	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
100	100	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 1	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
101	101	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 1	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
102	102	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 1	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
103	103	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 1	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
104	104	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 1	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
105	105	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 1	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
106	106	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 03a	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
107	107	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 03a	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
108	108	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 03a	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
109	109	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 03a	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
110	110	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 03a	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
111	111	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 03a	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
112	112	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 03b	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
113	113	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 03b	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
114	114	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 03b	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
115	115	Rozdzielnica	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 03b	gniazdo	YDY3x2,5mm

		ROT			Schuko	
116	116	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 03b	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
117	117	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 03b	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
118	118	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 02	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
119	119	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 02	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
120	120	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 02	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
121	121	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 02	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
122	122	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 02	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
123	123	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 02	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
124	124	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 02	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
125	125	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 02	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
126	126	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 02	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
127	127	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 02	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
128	128	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 02	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
129	129	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 02	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
130	130	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 02	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
131	131	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 02	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
132	132	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 01	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
133	133	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 01	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
134	134	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 01	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
135	135	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 01	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
136	136	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 01	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
137	137	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 01	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
138	138	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 01	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
139	139	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 01	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
140	140	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 01	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
141	141	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 01	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
142	142	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 01	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
143	143	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 01	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
144	144	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 01	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm

145	145	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 01	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
146	146	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 01	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
147	147	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Kaseta naścienna 1	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
148	148	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Kaseta naścienna 2	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
149	149	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Kaseta podłogowa 1	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
150	150	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Kaseta podłogowa 1	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
151	151	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Kaseta podłogowa 1	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
152	152	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Kaseta podłogowa 1	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
153	153	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Kaseta podłogowa 2	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
154	154	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Kaseta podłogowa 2	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
155	155	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Kaseta podłogowa 2	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
156	156	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Kaseta podłogowa 2	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
157	157	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Kaseta podłogowa 3	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
158	158	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Kaseta podłogowa 3	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
159	159	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Kaseta podłogowa 3	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
160	160	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Kaseta podłogowa 3	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
161	161	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Kaseta podłogowa 4	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
162	162	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Kaseta podłogowa 4	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
163	163	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Kaseta podłogowa 4	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
164	164	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Kaseta podłogowa 4	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
165	165	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Kaseta naścienna 3	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
166	166	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Kaseta naścienna 3	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
167	167	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Kaseta naścienna 4	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
168	168	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Kaseta naścienna 4	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
169	T1	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 7	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
170	T2	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 6	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
171	T3	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 5	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
172	T4	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 4	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
173	T5	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 3	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
174	T6	Rozdzielnica	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 2	gniazdo	YDY3x2,5mm

		ROT			Schuko	
175	T7	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 1	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
176	T8	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 02	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
177	T9	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 01	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
178	T10	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Reżyserka oświetlenia	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
179	T11	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Reżyserka oświetlenia	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
180	T12	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Kaseta naścienna 5	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
181	T13	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Kaseta naścienna 6	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
182	200	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Oświetlenie robocze	gniazdo Schuko	YDY3x2,5mm
183	201	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Oświetlenie przeszkodowe	-	-
184	202	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Oświetlenie przeszkodowe	-	-
185	203	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Oświetlenie ewakuacyjne	-	-
186	204	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Oświetlenie ewakuacyjne	-	-
187	205	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Oświetlenie ewakuacyjne	-	-
188	206	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Oświetlenie ewakuacyjne	-	-
189	207	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Oświetlenie ogólne Sali LED sekcja 1	-	-
190	208	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Oświetlenie ogólne Sali LED sekcja 2	-	-
191	209	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Oświetlenie ogólne Sali LED sekcja 3	-	-
192	210	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Oświetlenie ogólne Sali LED sekcja 4	-	-
193	S1	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Tył sceny strona lewa	Gniazdo CEE 63A/400V	YDY 5x16mm
194	S2	Rozdzielnica ROT	Tyrystorownia	Tył sceny strona prawa	Gniazdo CEE 32A/400V	YDY 5x6mm
195	E1	Switch Ethernet	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 7	Gniazdo RJ	UTP5x2x0,5
196	E2	Switch Ethernet	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 6	Gniazdo RJ	UTP5x2x0,5
197	E3	Switch Ethernet	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 5	Gniazdo RJ	UTP5x2x0,5
198	E4	Switch Ethernet	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 4	Gniazdo RJ	UTP5x2x0,5
199	E5	Switch Ethernet	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 3	Gniazdo RJ	UTP5x2x0,5
200	E6	Switch Ethernet	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 2	Gniazdo RJ	UTP5x2x0,5
201	E7	Switch Ethernet	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 1	Gniazdo RJ	UTP5x2x0,5
202	E8	Switch Ethernet	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 3a	Gniazdo RJ	UTP5x2x0,5

203	E9	Switch Ethernet	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 3b	Gniazdo RJ	UTP5x2x0,5
204	E10	Switch Ethernet	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 02	Gniazdo RJ	UTP5x2x0,5
205	E11	Switch Ethernet	Tyrystorownia	Podkonstrukcja 01	Gniazdo RJ	UTP5x2x0,5
206	E12	Switch Ethernet	Tyrystorownia	Kaseta naścienna 1	Gniazdo RJ	UTP5x2x0,5
207	E13	Switch Ethernet	Tyrystorownia	Kaseta naścienna 2	Gniazdo RJ	UTP5x2x0,5
208	E14	Switch Ethernet	Tyrystorownia	Kaseta podłogowa 1	Gniazdo RJ	UTP5x2x0,5
209	E15	Switch Ethernet	Tyrystorownia	Kaseta podłogowa 2	Gniazdo RJ	UTP5x2x0,5
210	E16	Switch Ethernet	Tyrystorownia	Kaseta podłogowa 3	Gniazdo RJ	UTP5x2x0,5
211	E17	Switch Ethernet	Tyrystorownia	Kaseta podłogowa 4	Gniazdo RJ	UTP5x2x0,5
212	E18	Switch Ethernet	Tyrystorownia	Kaseta naścienna 3	Gniazdo RJ	UTP5x2x0,5
213	E19	Switch Ethernet	Tyrystorownia	Kaseta naścienna 4	Gniazdo RJ	UTP5x2x0,5
214	EA	Spliter nr 1	Tyrystorownia - pom. -1.45	Pulpit PPO / reżyserka oświetlenia	Gniazdo RJ	UTP5x2x0,5
215	EA1	Gniazdo RJ	Reżyserka oświetlenia	Kaseta operatora oświetlenia na widowni	Gniazdo RJ	UTP5x2x0,5
216	EB	Switch Ethernet	Tyrystorownia - pom. -1.45	Kabina operatora oświetlenia	Gniazdo RJ	UTP5x2x0,5
217	EB1	Gniazdo RJ	Reżyserka oświetlenia	Kaseta operatora oświetlenia na widowni	Gniazdo RJ	UTP5x2x0,5
218	E20	Switch Ethernet	Tyrystorownia - pom. -1.45	Panel Tab 1	Gniazdo RJ	UTP5x2x0,5
219	E16	Panel Tab 1	Tyrystorownia - pom. -1.45	Panel Tab 2	Zaciski panelu	UTP5x2x0,5
220	E17	Panel Tab 2	Sala widowiskowa	Panel Tab 3	Zaciski panelu	UTP5x2x0,5
221	E18	Panel Tab 3	Sala widowiskowa	Panel Tab 4	Zaciski panelu	UTP5x2x0,5
222	E19	Panel Tab 4	Sala widowiskowa	Panel Tab 5	Zaciski panelu	UTP5x2x0,5
223	E20	Panel Tab 5	Sala widowiskowa	Panel Tab 6	Zaciski panelu	UTP5x2x0,5
224	DMX 1 ÷n	Spliter	Istniejąca sieć	Istniejąca sieć	np. Gniazdo XLR3F	np.. Belden 8227

4.11 Normy, Oznaczenia i Powiązane Przepisy

4.11.1 Opis

Obowiązkiem wykonawców jest zabezpieczenie, aby wszelkie prace do wykonania oraz stosowane materiały i technologie wykonywania robot zgodne były ze wszystkimi obowiązującymi na Polski normami, standardami oraz przepisami.

Wytyczne, normy i dokumenty odniesienia zacytowane w tej specyfikacji odnoszą się do całego zakresu zawartych prac z tą samą mocą.

Normy, przepisy oraz powiązane dokumenty zastosowane w niniejszym opracowaniu Polskie Normy Budowlane:

1. Ustawa z dnia 07.07.1994 roku Prawo Budowlane Dz. U. z 2010 r nr 121, poz. 809; z p. zmianami.
2. Ustawa z dnia 21.05.2010 roku o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności Dz. U.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004 roku w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 roku nr 198 poz. 2041 wraz z przepisami pochodnymi
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U. z 1999 roku nr 80 poz. 912.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 grudnia 2010 roku, zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. nr 239, poz. 1597.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. 109, poz. 1156.

4.11.2 Normy dodatkowe dla układu sterowania:

- Dyrektywa LVD - 2006_95_WE,
- Dyrektywa EMC - 2004_108_WE,
- PN-EN 60204-1:2006 Bezpieczeństwo maszyn. Wyposażenie elektryczne maszyn. Część 1: Wymagania ogólne (oryg.)
- EN 61000-6-2 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-2: Normy ogólne. Odporność w środowiskach przemysłowych (IEC61000-6-2:2005).
- EN 61000-6-4 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-4: Normy ogólne. Norma emisji w środowiskach przemysłowych (IEC/CISPR/H/99/CDV:2005).

- PN-EN 62061:2008 Bezpieczeństwo maszyn. Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i elektronicznych programowalnych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem
- PN-EN ISO 12100-1:2005/Ap1:2006 Bezpieczeństwo maszyn. Pojęcia podstawowe, ogólne zasady projektowania. Część 1: Podstawowa terminologia, metodyka
- EN ISO 12100-2 Maszyny. Bezpieczeństwo. Pojęcia podstawowe, ogólne zasady projektowania. Część 2: Zasady techniczne. (ISO 12100-2:2003).
- IEC 60439-1:1999 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa

Normy niemieckie powinny zostać stosowane Deutsches Institut for Normung e.V. kiedy brak polskich odpowiedników. We wszystkich przypadkach najsurowsze warunki powinny być spełnione w trakcie wykonywania prac. We wszystkich przypadkach najsurowsze warunki powinny być spełnione w trakcie wykonywania prac.

5. Specyfikacja Techniczna Urządzeń

Tab. 1. Zestawienie urządzeń wraz ze specyfikacją techniczną

Lp.	Symbol	Opis urządzenia	Ilość
Akustyka			
1	A1	<u>Ustrój akustyczny porowaty</u> - o wysokim współczynniku pochłaniania dźwięku w szerokim zakresie częstotliwości, - Wykonany z płyt z wełny mineralnej o gęstości 80 (±10) kg/m³, grubości 100 mm na systemowej podkonstrukcji - osłonięte napinaną tkaniną typu TREVIRA CS o gramaturze minimum 350 g/m². - Parametry nie gorsze niż Wallton (lub równoważne)	149 m ²
2	P1	<u>Panel akustyczny płytowy</u> - wykonany z fornirowanych płyt drewnopochodnych uniepalnionych w procesie produkcji o grubości 8 mm, - Płyta mocowana przez podkładkę elastyczną do ramy o grubości 10 cm, - Środek wypełniony wełną mineralną o gęstości ≥ 35 kg/m³, - Cały ustrój powinien mieścić się w grubości 11 cm.	33 m ²
3	S1	<u>Sufit akustyczny podwieszany</u> - pochłaniający w paśmie małych częstotliwości - parametry nie gorsze niż Ecophon Sombra Gamma (lub równoważny).	237 m ²
System nagłośnieniowy			
4	MIX1	<u>Cyfrowa konsola mikerska</u> - Kanały: min. 64 mono, min.8 stereo, - Szyny bus: min.16 mix, min. 8 matrix - wyjścia macierzowe (wsparcie Input to Matrix), - Konfiguracja I/O: min.32 wejścia, min.16 wyjść, - Konfiguracja tłumików: min. 32 + 2 (główne Master)., - Podkładka ze stali nierdzewnej na iPad'a, - częstotliwość próbkowania wewnętrzna: 44.1kHz / 48kHz, - opóźnienie sygnału: < 2.5ms, - tłumiki: min. 100mm zmotoryzowane, - całkowite zniekształcenia harmoniczne: poniżej min. 0.05% 20Hz-20kHz@+4dBu, - pasmo przenoszenia min.: +0.5, -1.5dB 20Hz-20kHz, - max. poziom szumu na wejściach (EIN): -128dBu, - max. poziom szumów na wyjściach: -88dBu, - max. pobór mocy: 200W, - parametry nie gorsze niż Yamaha QL5.	1
5	MON1	<u>Monitor odsłuchowy</u> - Monitor sceniczny, niskoprofilowy, - minimum dwa przetworniki większe niż 10"; - Pasmo (-10db) nie węższe niż 46Hz-19kHz; - Propagacja 50x50 stopni (+/-10 stopni); - zasilanie do wyboru: single i bi-amp; - Maks. SPL nie niższy niż 137dB; - Moc nie niższa niż 1350W;	6

		- Obudowa ze sklejki, - waga nie większa niż 28kg; - wymiary nie większe niż 390x680x560 mm.	
6	AMP1	<u>Wzmacniacz monitorów scenicznych</u> - Czterokanałowy, dużej mocy, - wbudowany procesor DSP, - przetworniki co najmniej 24-bitowe z próbkowaniem minimum 96 kHz, - wejścia analogowe i cyfrowe AES/EBU, - połączenie sieciowe TCP/IQ, - gniazdo USB, - moc nie niższa niż : 4x3100W/2Ω, 4x3800W/4Ω, 4x2000W/8Ω, - zasilacz impulsowy, - montaż w racku, wysokość 2U, - dedykowane przez producenta presety do oferowanych monitorów scenicznych, - damping factor >5000.	
7	BEZP1	<u>Zestaw bezprzewodowy odbiornik + nadajnik handheld</u> - Liczba częstotliwości nośnych: min.1680 - Pasmo przenoszenia: min. 80 – 18000 Hz, - SNR: >115 dBA - Zawartość zniekształceń harmoniczných: <0,9%, - Parametry nie gorsze niż: Sennheiser ew 500-935 G3 lub równoważny	6
8	NAD1	<u>Nadajnik typu bodypack</u> - Liczba częstotliwości nośnych min. 1680 - Pasmo przenoszenia min. 80 - 18000 Hz - Stosunek sygnał / szum> 115 dBA - Zawartość zniekształceń harmoniczných< 0,9 % - Zgodność z normami ETS 300422, ETS 300445, CE, FCC - Moc wyjściowa nadajnika 10, 30 mW - Czas pracy nadajnika > 8 godzin - Wymiary maks. 82 x 64 x 24 mm - Waga maks. 160 g - Parametry nie gorsze niż: Sennheiser SK 500 G3 lub równoważny	6
9	MIKB1	<u>Mikrofon nagłówny</u> - Przetwornik: pojemnościowy, wstępnie spolaryzowany - Charakterystyka: kardoidalna - Pasmo przenoszenia: min. 40 - 20000 Hz - Czułość w polu otwartym bez obciążenia przy 1 kHz: min. 4 mV/Pa - Maksymalne natężenie dźwięku (pasywne): min.150 dB - Ekwiwalentny poziom szumu: maks. 37 dB (A) - Długość przewodu: min. 1.6 m - Waga: min. 9.2 g - Parametry nie gorsze niż: sennheiser Sennheiser HSP4 EW lub równoważny	6
10	ANT1	<u>Antena dookólna</u> - pasywna antena wielokierunkowa UHF - Nadawanie i odbiór sygnałów w zakresie częstotliwości od 450 do 960 MHz. - Parametry nie gorsze niż: Sennheiser A 1031-U lub	4

		równoważny	
11	ANTS1	<u>Splitter antenowy</u> – Montaż rack, – Możliwość podłączenia min. 4 odbiorników, – Możliwość montażu rack, – Parametry nie gorsze niż: Sennheiser ASA1 lub równoważny	2
12	ZAS1	<u>Zasilacz do: ANTS1</u> – Dedykowany zasilacz dla ANTS1	2
13	CD1	<u>Profesjonalny odtwarzacz CD i nośników pamięci stałych</u> – obsługa WAV, MP3, MP2, WMA i AAC; – Kopiowanie z płyty CD na nośnik SSD; – Ciągłe, Pojedyncze, Losowe tryby odtwarzania programu; – Wyjście słuchawkowe z regulacją poziomu; – Symetryczne wyjście analogowe (XLR); – Niesymetryczne wyjście analogowe (RCA); – Cyfrowe wyjścia SPDIF (koncentryczne i optyczne); – Bezprzewodowy pilot zdalnego sterowania.	2
14	DB1	<u>DI Box aktywny</u> – wzmacnienie 0dB/20dB/40dB, – impedancja 150kΩ, – odwracanie fazy, – włącznik zerowania, – filtr górnozbiorowy, – zasilanie od 20V do 48V, – metalowa obudowa	8
15	MIK1	<u>Mikrofon pojemnościowy,</u> – przeznaczenie: wokal/chór/instrumenty, – własne zasilanie baterii typu AA, – przełączniki: tłumienia -10dB i filtra tonów niskich 80Hz, – gumowane mocowanie kapsuły, sygnalizacja LED, – charakterystyka kardoidalna, możliwość ręcznej zmiany na hiperkardoidalną, – możliwość wzmacnienia częstotliwości prezencyjnych wokalu; – Pasmo nie węższe niż 52Hz-20kHz, – Stosunek sygnał szum: nie gorszy niż 73dB-A.	2
16	MIK2	<u>Mikrofon dynamiczny wokalowy</u> – Typ przetwornika: dynamiczny, – Kierunkowość: kardoidalna, – Pasmo przenoszenia: 50-15000 Hz, – Czułość (1 kHz): -54,5 dBV/Pa / 1,88 mV/Pa, – Waga: nie większa niż 300 g. – parametry nie gorsze niż Shure SM58,	8
17	KOR1	<u>Korektor graficzny</u> – 30 punktowy – zniekształcenia harmoniczne nie większe niż: < 003% na 1 kHz + 4 dBu – zasilanie: 100V-240V a.c. – pobór mocy nie większy niż: 60W – regulacja Gain na każdym kanale – parametry wejścia: symetryczne, impedancja 20 kOhm, – maksymalny poziom wejściowy nie mniejszy niż +22 dBu – parametry wyjścia: symetryczne, minimalna impedancja obciążenia 600 ohm, maksymalny poziom wejściowy +22	1

		dBu przy obciążeniu większym niż 2 kOhm – wysokość rack nie większa niż: 3U – wymiary nie większe niż: 133 x 482 x 205 [mm] – waga nie większa niż: 6 kg	
System oświetleniowy			
19	PSTER1	<u>Pulpit sterowniczy</u> – Komputerowy pulpit nastawczo - sterowniczy – posiadający programową możliwość pracy równoczesnej w 64 środowiskach DMX, łącznie 32.768 kanałów DMX. – Z możliwością zapamiętania 5000 CUE, 3096 palet i 5000 grup. – Ilość show - nieograniczona. – Nastawnia przystosowana do obsługi media serwerów. Posiada wbudowane: 8 enkoderów, 32 faderów, 36 przycisków playback, 4 porty sieciowe, 5 portów USB, 4 wyjścia DMX, – 2 wyjścia dla monitorów – mogą być dotykowe, wyposażona w 3 lampki LED dwukolorowe do podświetlania konsoli, – 6 wyświetlaczy ciekłokrystalicznych do opisywania playback'ów, – wbudowany, możliwość opisu każdego playbacku indywidualnie, – switch ethernet (ArtNet, Pathport, ACN), wbudowany UPS (~15 min), – Wbudowany ciekłokrystaliczny , kolorowy monitor dotykowy. Wbudowany serwer internetowy. – Z możliwością dołączania zewnętrznych dodatkowych pól manualnych playback. – Wbudowane wejście Audio, wej./wyj/ MIDI, złącze zdalnego sterowania. – Wyposażony w klawiaturę zewnętrzną, mysz i pokrowiec przeciw kurzowy.	1
20	SPLIT1	<u>Rozdzielacz sygnału DMX – Splitter</u> – Dystrybutor - wzmacniacz sygnału DMX – wyposażony w 2 wejścia i 8 wyjść, izolowanych optycznie sygnału DMX. – Obsługuje protokół RDM. – Przystosowany do montażu w systemie rack 19" wyposażony w gniazda XLR 5 pin.	2
21	RNAP1	<u>Regulator napięcia</u> – Regulator napięcia w obudowie przystosowanej do montażu naściennego. – Sterowany sygnałem DMX, wyposażony w funkcję sygnału monitorującego RDM. – Pozwalający na regulację co najmniej 24 obwodów o mocy minimalnej 2,3 kW dla każdego obwodu. – Z wbudowanym modulem komunikacyjnym wyposażonym w ekran wyświetlający komunikaty i przyciski do konfiguracji. – Każdy obwód, dzięki wbudowanym przekaźnikom można dowolnie przełączać na co najmniej trzy tryby: Regulowany, Przełącznikowy lub Obwodu stałego. – Chłodzenie konwekcyjne, bez wbudowanych wentylatorów. – Poziom separacji zakłóceń co najmniej 100µs.	7

		– Wymiary maksymalne: 160x650x1100 mm, waga maksymalnie 50 kg.	
22	OSWR	<u>Naświetlacz oświetlenia roboczego</u> – wykonany w technologii LED z zastosowaniem pojedynczego modułu COB światła białego o mocy 50W i temperaturze barwowej 6400°K i kącie świecenia 120°. – Obudowa o wymiarach 285 x 235 x 145 mm spełniająca normę odporności na zalanie IP 54. – Komplet z hakami do zawieszania na rurze Ø 50mm., linką zabezpieczającą i wtyczką uniwersalną schuko.	6
23	PAR575	<u>Reflektory typu PAR 575W</u> – Reflektor typu PAR – z kompletem soczewek wymiennych i z obudową w kolorze czarnym. – Komplet z markową żarówką 575W HPL (PHILIPS. OSRAM lub GE) o żywotności 400h, ramką na filtr, linką zabezpieczającą, hakiem do zawieszania na rurze Ø 50mm. i wtyczką uniwersalną schuko.	12
24	PARLED1	<u>Reflektory typu PAR LED</u> – Reflektor typu PAR RGBW – z obudową w kolorze czarnym. – Sterowany sygnałem DMX, – wykonany w technologii LED RGBW wyposażony w 12 modułów LED o mocy 10 W każdy o żywotności nie mniejszej niż 50 000h. – Zmechanizowanym zoom o zmiennym kącie świecenia od 10° do 60°. – Elektroniczny dimmer (0-100%) i strobo. – Sterowanie DMX 5/9 kanałów. – Złącza XLR 5-pin. – Wymiary maksymalne 287x187x384 mm i waga maksymalna 5,5kg. – Zasilanie gniazda powercon wejście /wyjście. – Uniwersalny uchwyt do zawieszenia lub stawiania na podłodze. – Komplet z linką zabezpieczającą, hakiem do zawieszania na rurze Ø 50mm. i wtyczką uniwersalną schuko.	18
25	FRES1	<u>Reflektor typu FRESNEL LED 100W</u> – Reflektor FRESNEL – zbudowany w technologii LED. – Oparty monochromatycznym białym module (Technika fosforowa) o mocy co najmniej 100W z optyką regulowaną w zakresie od co najwyżej 12° do co najmniej 75°. – Sterowany sygnałem DMX 512. – temperatura barwowa LED -4000K, przy zachowaniu współczynnika jakości odtwarzania kolorów CRI na poziomie minimum 80 , – komplet z obrotowymi skrzydełkami czterolistnymi, linką zabezpieczającą, hakiem do zawieszania na rurze Ø 50mm. i wtyczką uniwersalną schuko.	20
26	FRES2	<u>Reflektor typu FRESNEL LED 250W</u> – Reflektor FRESNEL – zbudowany w technologii LED. – Oparty na module RGBW o łącznej mocy 250W z optyką 16° - 50°.	20

		– Sterowany sygnałem DMX 512. – z możliwością regulacji temperatury barwowej w zakresie od 3000K do 6500K, – komplet z obrotowymi skrzydełkami czterolistnymi, linką zabezpieczającą, hakiem do zawieszania na rurze Ø 50mm. i wtyczką uniwersalną schuko.	
27	PROF1	<u>Reflektor profilowy 15-30 stopni LED</u> – Reflektor profilowy – zbudowany z odlewów aluminiowych o bardzo dobrych właściwościach odprowadzania ciepła – z regulowaną optyką w zakresie 15°-30°. – Sterowany bezpośrednio sygnałem cyfrowym DMX. – Komplet z modulem LED w którego skład wchodzi 60 LED o mocy 2,5 W każdy w następujących kolorach: czerwony, biały, bursztynowy, zielony, cyjan, niebieski, indigo , czterema przesłonami kadrującymi. – W zestawie z ramką na filtr, przesłoną iris, uchwytem gobo, linką zabezpieczającą, hakiem do zawieszania na rurze Ø 50mm. i wtyczką uniwersalną schuko.	12
28	PROF2	<u>Reflektor profilowy 25-50 stopni LED</u> – Reflektor profilowy – zbudowany z odlewów aluminiowych o bardzo dobrych właściwościach odprowadzania ciepła – z regulowaną optyką w zakresie 25°-50°. – Sterowany bezpośrednio sygnałem cyfrowym DMX. – Komplet z modulem LED w którego skład wchodzi 60 LED o mocy 2,5 W każdy w następujących kolorach: czerwony, biały, bursztynowy, zielony, cyjan, niebieski, indigo , czterema przesłonami kadrującymi. – W zestawie z ramką na filtr, przesłoną iris, uchwytem gobo, linką zabezpieczającą, hakiem do zawieszania na rurze Ø 50mm. i wtyczką uniwersalną schuko.	12
29	BEAM1	<u>Ruchoma głowa typu BEAM</u> – Oprawa oświetleniowa typu ruchoma głowa – z żarówką wyładowczą typu 5R o jasności minimalnej 7950, temperaturze barwowej 8000K i CRI 75 (PHILIPS. OSRAM lub GE) . – Wyposażona w elektroniczny układ zapłonowy, system cichej wentylacji. – Tarczę bezpośredniego dostępu do 14 kolorów + otwarcie, zdalnie wybierany zoom liniowy 1°-3,8° umożliwiający uzyskanie efektu skoncentrowanej wiązki światła, zdalnie ustawianą ostrość, tarczę 17 gobosów (+otwarte) stałych, filtr rozszczepiający "frost". Liniowy dimmer 0-100%. – Zmotoryzowany shutter: efekt stroboskopu i pulsu, 8-krotny pryzmat obrotowy. – Wbudowane i zaprogramowane makra. – Urządzenie posiada możliwość obrotu w osi PAN w zakresie 540° i TILT w zakresie 270° . – Wymiary maksymalne 420x322x490mm i waga 20,5kg.Zasilanie gniazda powecon wejście /wyjście. – Przewód powercon w zestawie. Komplet z hakami do zawieszania na rurze Ø 50mm. linką zabezpieczającą i wtyczką uniwersalną typu schuko	8

30	SPOT1	<u>Ruchoma głowa typu Spot</u> – Oprawa oświetleniowa typu ruchoma głowa – wyposażony w biały moduł LED o mocy 475W. – System uzyskiwania koloru CMY, dodatkową tarczę bezpośredniego dostępu min. 6 barw, zdalnie sterowany zoom 12°-34° (1:3), zdalnie sterowaną ostrość i iris (100% z funkcją pulsu), dwie tarcze gobo z funkcją gobo shake: 6 gobo wymiennych i 10 gobo stałych. – Posiada funkcję strobo, puls oraz pryzmat obrotowy. – Urządzenie posiada możliwość obrotu w osi PAN w zakresie 540° i TILT w zakresie 268°. – Waga 23,2 Kg. – Komplet z hakami do zawieszania na rurze Ø 50mm. linka zabezpieczającą i wtyczką uniwersalną typu schuko	6
31	GRAPH1	<u>Ruchoma głowa typu GRAPHIC</u> – Oprawa oświetleniowa typu ruchoma głowa – z żarówką wyładowczą o mocy minimalnej 900W i zdolności oddawania barw CRI co najmniej 85. – O jasności min. 26000 lumenów. – Wyposażona w elektroniczny układ zapłonowy, system uzyskiwania koloru CMY, dodatkową tarczę bezpośredniego dostępu do min. 7 barw, system płynnej korekcji temperatury barwowej CTO w zakresie minimalnym od 3200K - 6000K, zdalnie sterowany zoom w zakresie co najmniej 10° - 44° z funkcją śledzenia ostrości, zdalnie sterowaną ostrość i iris, tarczę minimum 5 gobo, wymiennych obrotowych, tarczę animacyjną, posiadającą wydajny, dwustronny, efekt stroboskopowy, system co najmniej 4 niezależnie sterowanych, obrotowych ostrzy kadrujących i poczwórny pryzmat obrotowy. – Posiadająca zdalnie regulowany filtr rozszczepiający frost. – Urządzenie wyposażone w wysokowydajny układ optyczny, zakończony soczewką końcową o średnicy co najmniej 140 mm. – Urządzenie posiadające możliwość obrotu w osi PAN w zakresie co najmniej 540° i TILT w zakresie co najmniej 268°. – Waga maksymalna to 38 Kg. – Pobór mocy urządzenia przy napięciu 230V, maksymalnie 1200W. – Urządzenie musi posiadać dwa dodatkowe, ergonomiczne uchwyty na końcu yoke, ułatwiające przenoszenie urządzenia w pozycji pionowej. – Dostawa w komplecie z hakami do zawieszania na rurze Ø 50mm. linką zabezpieczającą i wtyczką uniwersalną typu schuko	4
32	HYBR1	<u>Ruchoma głowa typu HYBRYD</u> – Oprawa oświetleniowa typu ruchoma głowy. – Wyposażona w markową żarówkę wyładowczą o mocy co najmniej 250W o temperaturze barwowej na poziomie 7800 K. – Urządzenie umożliwiające pracę w co najmniej trzech trybach - BEAM ze zdanie regulowanym zoom w zakresie max. 2,2° do min. 12°, SPOT ze zdanie regulowanym zoom w zakresie max. 4° do min. 20° i WASH ze zdanie	6

		regulowanym zoom w zakresie max. 15° do min. 45°. – Urządzenie wyposażone w co najmniej dwie tarcze gobo, jedną z minimum 12 gobosami statycznymi i drugą z co najmniej 8 gobosami obrotowymi. – Posiadające tarczę kolorów z co najmniej 10 barwami oraz filtrami CTO, CTB i UV. – Wyposażone w dwa pryzmaty obrotowe (liniowy 4 ścinakowy i owalny 8 ścinakowy). – Urządzenie posiada zdalnie sterowaną ostrość. – Waga maksymalna urządzenia to 25 kg. – Komplet uchwytami z hakami do zawieszania na rurze Ø 50mm, linką zabezpieczającą i wtyczką uniwersalną typu schuko	
33	WASH1	<u>Ruchoma głowa typu WASH</u> – Oprawa oświetleniowa typu ruchoma głowa wykonana w technologii LED RGBW, – wyposażona w 19 diod o mocy 15W firmy OSRAM jasność na poziomie 6 000 lumenów. – Wyposażona w zdalnie sterowany zoom o min zakresie od 10° - 60°, posiadająca podświetlaną tarczę na której mocowane są LED tzw. efekt cukierkowy (AURA eye-candy effects). – System mieszania barw RGB z płynną regulacją temperatury barwowej w zakresie min 10 000K-2500K. – Urządzenie pozbawione efektu migotania - możliwość pracy m.in w studiach nagraniowych. – Możliwość łączenia kaskadowego urządzeń za pomocą nowego bezpieczniejszego standardu złącza powercon tru 1. – Obsługa sygnału RDM. – Minimalny zakres obrotu w osiach PAN - 540° i TILT - 232°. – Maksymalny pobór mocy 400W. – Sterowanie DMX złącza wejście / wyjście xlr 5 pin. – Waga maksymalna: 6,5 kg. – Komplet z hakami do zawieszania na rurze Ø 50mm. linka zabezpieczającą i wtyczką uniwersalną typu schuko	12
34	ASYM1	<u>Naświetlacz asymetryczny typu LED</u> – Naświetlacz LED w formie belki o długości maksymalnej 880 mm. – Wyposażony w 8 modułów LED w technologii COB TRI (RBG) o mocy minimalnej 30W każdy. – Żywotność pojedynczej diody min 50.000 godzin. – Z możliwością niezależnej kontroli każdego LED, za pośrednictwem sygnału DMX. – Urządzenie mogące pracować także bez konieczności podłączania do sterowników zewnętrznych, dzięki wbudowanym programom automatycznym lub reagując na dźwięk. – Belka wyposażona we wbudowany zasilacz i uchwyt umożliwiający jej podwieszenie oraz stawianie. – Waga maksymalna 6,5 kg. – Komplet z hakami do zawieszania na rurze Ø 50mm. linką zabezpieczającą i wtyczką uniwersalną typu schuko.	8
35	STROB1	<u>Stroboskop o mocy min. 3kW</u> – Lampa stroboskopowa	1

		– wyposażona w palnik xenonowy o mocy 3 KW. – Sterowany sygnałem DMX, z liniową regulacją częstotliwości błysków w zakresie 0 do 33 Hz. – Posiada możliwość liniowego ściemniania i rozjaśniania w zakresie od 0 do 100%. – Komplet z hakiem do zawieszania na rurze Ø 50mm, linka zabezpieczającą i wtyczką uniwersalną schuko	
36	NASW1	<u>Naświetlacz horyzontu</u> – Naświetlacz 300W RGBW – Uniwersalny uchwyt do zawieszenia lub stawiania na podłodze. – Komplet z linką zabezpieczającą, hakiem do zawieszania na rurze Ø 50mm. i wtyczką uniwersalną schuko.	6
37	PROW1	<u>Reflektor prowadzący LED RGBW</u> – Reflektor prowadzący typu SPOTLIGHT, – w kompaktowej obudowie wykonanej na bazie profili aluminiowych z optyką 8°-19°. – Wyposażony w liniowy iris, zestaw czterech ostrzy kadrujących, black-out, układ liniowego ściemniania w zakresie od 0 do 100%, – Źródłem światła jest moduł LED RGBW o regulowanej temperaturze barwowej 3000K - 6500K i mocy 450W. – Posiada wbudowany zmieniacz kolorów (6 barw) – Zaopatrzony w lokalny sterownik, ściemnianie i regulację efektu stroboskopowego. – Komplet z wtyczką uniwersalną schuko oraz statywem.	2
38	PODW	<u>Modularny system podwieszania aparatów oświetleniowych</u> – Modularny system podwieszania aparatów oświetleniowych, umożliwiający zarówno zwieszanie aparatów oświetleniowych z istniejących mostów oświetleniowych, jak i ustawianie ich na poziomie sceny w kilku poziomach, tzw "drop arm". – Wykonany z systemowych elementów opartych na szybkozłączach klinowych z rur o średnicy 48 mm, wykonanych z aluminium malowanego proszkowo na kolor czarny matowy. – Wszystkie elementy systemu wykonane w standardzie nośności minimalnej 100kg. – System składający się z minimum. 24 haków do podwieszania, 8 modułów typu "T", 8 modułów typu "T" z możliwością podwieszenia dodatkowego modułu, 8 modułów drabinkowych typu "H" oraz systemu 4 płyt umożliwiających stabilne ustawienie drabinek na podłodze sceny. – System wyposażony w odpowiednią ilość złączy montażowych (min. 30 kompletów) oraz linek zabezpieczających (min. 56)	1
39	HAZE1	<u>Wytwornica mgły</u> – wydajna, lekka wytwornica mgły z możliwością pracy ciągłej przy niskim zużyciu płynu. – Grzałka o mocy 900W, wydajność 3800 m3/min, maksymalny czas pracy 70h / 2,5 l, czas nagrzewania około 1 min, – regulowana prędkość wentylatora, – cicha praca, – wbudowany panel sterowania z wyświetlaczem LCD ,	2

		– opcje sterowania: natychmiastowy, regulowany 0-100%, czasowy, – obsługa DMX i RDM, złącza 5-pinowe. – Obudowa stalowo-aluminiowa, pojemność zbiornika 2,5 l. – Waga maksymalna 8,5 kg. – W komplecie z bańką 9,5 litra dedykowanego płynu.	
40	PANEL 1	<u>panel przyłączeniowy Ethernet- DMX</u> – Podwójny panel przyłączeniowy DMX/ETHERNET – Przystosowany do montażu ściennego, – wyposażony w ciekłokrystaliczny wyświetlacz LCD z monitorowaniem stanu. – Zasilany bezpośrednio z sieci ETHERNET. – Pracujący w protokołach: Strand ShowNet, Pathport, ArtNet, WYSIWYG	20
41		<u>Modernizacja instalacji oświetlenia</u> – Wykonanie dodatkowych obwodów zasilających oświetlenie, komplet z gniazdami SHUKO, oraz całym niezbędnym osprzętem (koryta itp..)	72
42		<u>Modernizacja instalacji sterowania oświetlenia</u> – Wykonanie obwodów sterujących DMX, ETHERNET, komplet z gniazdami RJ, XLR oraz całym niezbędnym osprzętem (koryta itp..)	36
43		<u>Modernizacja rozdzielnicy oświetlenia</u> – Dostawa i montaż rozdzielnicy zasilającej 168 obwodów oświetleniowych	1
44		<u>System sterowania obwodów nieregulowanych oraz oświetlenia widowni</u> – System sterowania obwodów nieregulowanych oraz oświetlenia widowni, umożliwiający sterowanie obwodami oświetlenia widowni (łagodne ściemnianie w zakresie od 0 - 100%, oraz obwodami oświetlenia roboczego sceny. – System wyposażony w panele ściennie LCD, umożliwiające wywoływanie wgranych scen oświetleniowych - zamontowane przy wyjściach z sali i stanowisku inspicjenta oraz 1 panel dotykowy umiejscowiony przy stanowisku operatora oświetlenia scenicznego, z możliwością przejmowania priorytetu nad pozostałymi panelami. – Ponadto panel ten umożliwia załączanie i rozłączanie obwodów nieregulowanych oświetlenia scenicznego. – System posiada odpowiednie styczniki zabudowane w szafie RACK. – System nie zawiera regulatorów napięcia, które już istnieją w obiekcie	1
45		<u>Oprawy oświetlenia widowni + oświetlenia efektowego ścian widowni</u> – Oprawy oświetlenia widowni. – Oparte na technologii LED z emiterami o mocy 55W każdy (pod wspólna soczewką) 50 szt. opraw w technologii płynnej regulacji barwy (RGBW) i 90 oprawy monochromatycznego światła białego o temperaturze barwowej 4000K. – Obudowy w kolorze białym do montażu w suficie podwieszanym. – Komplet z odpowiednimi zasilaczami, sterowanymi sygnałem DMX, z możliwością łagodnego ściemniania w	1

		zakresie 0-100%. – System podzielony na co najmniej 7 stref	
System oświetleniowy			
46	KUR	<u>Kurtyna główna</u> – Materiał kurtyny głównej (przecięcie na środku + zakład). – Plusz sceniczny o gramaturze ok.415 g/m2. – Marszczenie 100%. – Wymiary ok.10,00m x 4,8m (szer. x wys.),	1
47	HOR	<u>Kurtyna horyzontalna</u> – Materiał kurtyny horyzontowej (przecięcie na środku + zakładka). – Plusz sceniczny o gramaturze ok.415 g/m2. – Marszczenie 100%. – Wymiary ok.12,00m x 4,7m (szer. x wys.),	1
48	HORS	<u>Horyzont środkowy</u> – plusz sceniczny o gramaturze ok.415 g/m2. , – Marszczenie 100%, – Wymiary ok.12,00m x 4,7m (szer. x wys.),	1
49	HORT	<u>Horyzont tylny biały</u> – Płótno białe - Muslin lekki o gramaturze ok.90 g/m2. – Marszczenie 0%, – Wymiary ok.12,00m x 4,7m (szer. x wys.),	1
50	KUL	<u>Kulisy boczne</u> – Plusz sceniczny o gramaturze ok.415 g/m2. – Marszczenie 80%. – Wymiary ok.1,50m x 4,7m (szer. x wys.), (bez przecięcia).	10
51	PALUD	<u>Paludament</u> – Plusz sceniczny o gramaturze ok.. 415 g/m2, – Marszczenie 60%, – Wymiary 12m x 0,5m (szer.x wys.).	2
52	WYKŁ	<u>Wykładzina dywanowa</u> – gramatura runa: min.580 gr/m2 – ciężar całkowity: min. 4330 gr/m2 – wysokość całkowita: min. 6 mm – trudnopalność: tak – antyelektrostatyczność: tak	330m ²
53	PARK	<u>Parkiet na scenie</u> – deski sceniczne: tarcica sosnowa suszona komorowo do wilgotności 7±2%. – Klasa tarcicy: deski klasy A zgodnie z normą EN 13990 – Kolor do ustalenia z zamawiającym	148 m ²

6. Część rysunkowa

AK01 – Rzut sali widowiskowej – lokalizacja punktów pomiarowych

AK02 – Rzut sali widowiskowej – rozmieszczenie ustrojów akustycznych

AK03 – Przekrój sali widowiskowej – rozmieszczenie ustrojów akustycznych

OSW1 – Schemat rozdzielni oświetlenia technologicznego ROT

OSW2 – Schemat sterowania oświetlenia technologicznego

OSW3 – Rozmieszczenie reflektorów

OSW4 – Rozmieszczenie gniazd

OSW5 – Rozmieszczenie reflektorów oświetlenia ogólnego

OSW6 – System sterowania oświetleniem widowni

OSW7 – Schemat tras kablowych