

PROJEKT TECHNOLOGICZNY SYSTEMU MULTIMEDIALNEGO

FABRYKA SZTUKI

ŁÓDŹ

rew.03



Opracował:

Maciej Barański

tel.734184190

m.baranski@essaudio.pl

Spis treści:

1.	Wstęp	3
2.	Projekt Technologiczny.....	3
3.	Koordinacja.....	3
4.	Elementy systemu multimedialnego Sali B1.35	4
4.1	Program pomieszczenia.....	4
4.2	Analizy akustyczne.....	4
4.3	System nagłośnienia Sali	8
4.4	System projekcji oraz sterowania Sali	9
5.	Elementy systemu multimedialnego Sali Spotkań B1.4	10
5.1	Główne elementy	10
5.2	Sterowanie Sali	10
6.	Elementy systemu multimedialnego Sal B1.42/45/39	10
6.1	System nagłośnienia Sal	10
6.2	System projekcji w Salach	11
6.3	System sterowania Sal.....	11
7.	System nagłośnienia przestrzeni komunikacyjnych B1.46/34	12
8.	System oświetlenia scenicznego Sali B1.35.....	12
9.	Szafa rack S.T.	13
10.	Mikrofony	14
11.	Zasilanie systemu nagłośnienia	14
11.1	Tabela poboru zasilania systemu multimedialnego	15
SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:		17

1. Wstęp

Niniejsza dokumentacja stanowi projekt technologiczny systemu multimedialnego Fabryki Sztuki w Łodzi. System ma pozwalać na realizowanie następujących funkcji programowych:

- Sala B1.35 – funkcje programowe związane z przedstawieniami teatralnymi, konferencjami, wystawami, projekcjami filmowymi, a także koncertami.
- Sala B1.42/45/39 – funkcje programowe związane z prelekcjami, konferencjami, projekcjami filmowymi.
- Przestrzeń komunikacyjna B1.46/34 – funkcja programowa związana z muzyką tła, komunikatami informacyjnymi, oraz prelekcje słowne.
- Sala B1.4 – funkcja programowa związana z konferencją / wideokonferencją.

2. Projekt Technologiczny

Projekt technologiczny zawiera informację o parametrach zastosowanych urządzeń, sposobów ich połączeń oraz konfiguracji systemu. Złożona oferta powinna być całościowa wraz z gwarancją sprawności całości systemu.

3. Koordynacja

Niniejszy projekt technologiczny wymaga koordynacji branżowej i ostatecznych uzgodnień dla realizacji i podczas realizacji w zakresie:

- poboru mocy urządzeń
- doprowadzenia zasilania dla urządzeń
- eliminacji ewentualnych konfliktów prowadzenia instalacji elektrycznej 230V a sygnałowej
- prowadzenia instalacji sygnałowej w strukturze budowlanej
- instalacji głośników w istniejącej strukturze sufitowej oraz ściennej
- układu szafy technicznej S.T. w pomieszczeniu technicznym
- doboru opraw oświetleniowych pozwalających na kontrolę poprzez TCP/IP (dotyczy pomieszczeń B1.4/42/45/39)

4. Elementy systemu multimedialnego Sali B1.35

4.1 Program pomieszczenia

Pod względem projektu elektroakustycznego program pomieszczenia zakłada wykorzystanie go do celów organizacji konferencji, wystaw, projekcji filmowych oraz koncertów. W związku z tym konieczne jest zapewnienie potencjalnym odbiorcą wysokiego parametru zrozumiałości mowy STI oraz dobrej jakości reprodukcji dźwięku.

Program pomieszczenia zostanie zrealizowany poprzez zainstalowany na stałe system elektroakustyczny składający się z podzespołów oraz instalacji dystrybucji sygnału. System zrealizuje program przy odpowiedniej zrozumiałości określanej wskaźnikiem zrozumiałości STI w rozumieniu następujących norm:

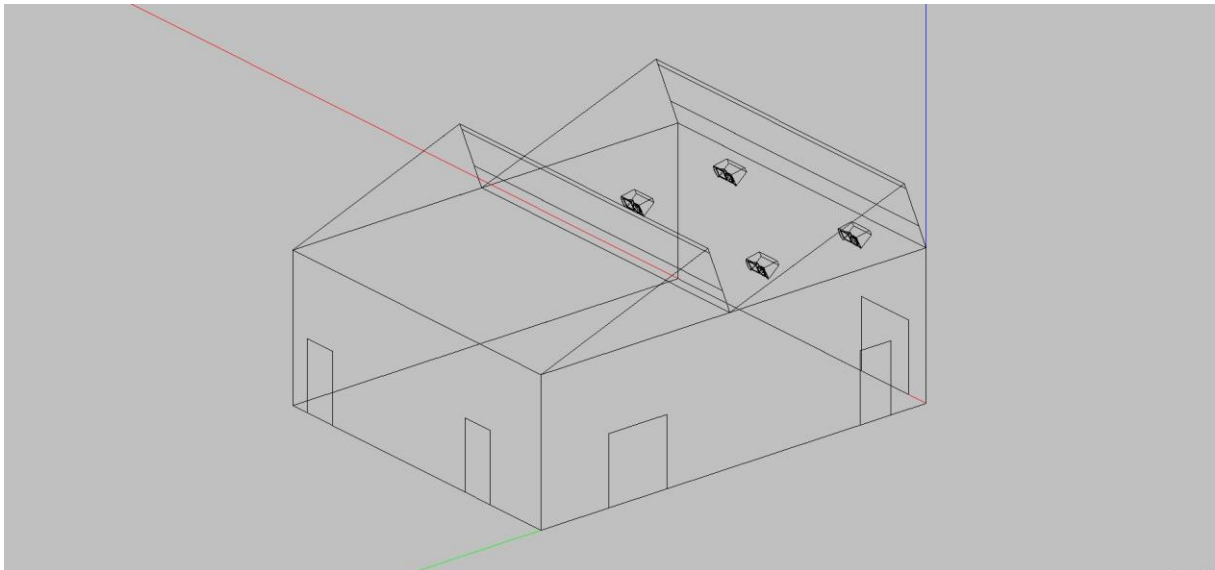
- PN-EN ISO 9921:2005 (U) Ergonomia – Ocena porozumiewania się mową
- PN-EN 60268-16:2005 urządzenia systemów elektroakustycznych – Część 16: Obiektywna ocena zrozumiałości mowy za pomocą wskaźnika transmisji mowy.

Wymagane jest, aby minimalna zrozumiałość w obiekcie była równa 0,5 STI (50%).

4.2 Analizy akustyczne

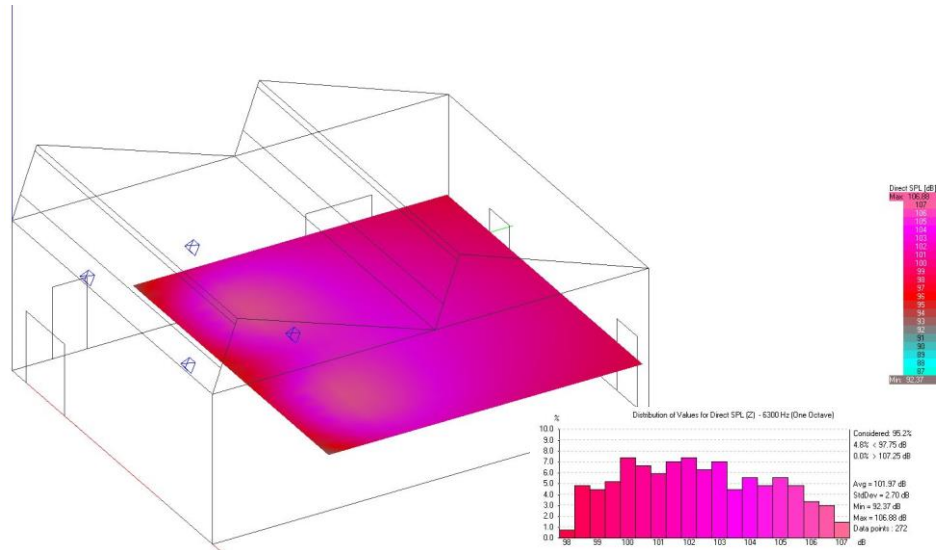
Analiza akustyczna została przeprowadzona z zastosowaniem oprogramowania EASE do modelowania właściwości akustycznych obiektów. Model budynku został sporządzony w oparciu o podkłady architektoniczne uwzględniające materiały wykończenia ścian

Poniżej pokazany został rozkład parametru zrozumiałości mowy STI oraz bezpośredniego natężenia dźwięku SPL dla działania systemu głośników. Widać wyraźnie iż wymagana wartość wskaźnika zrozumiałości jest uzyskiwana dla całej powierzchni obiektu, przy maksymalnym natężeniu dźwięku dla systemu koncertowego = 105dB SPL, dla pasma akustycznego 100Hz-16kHz – co jest wartością odpowiednią dla potrzeb programowych pomieszczenia.

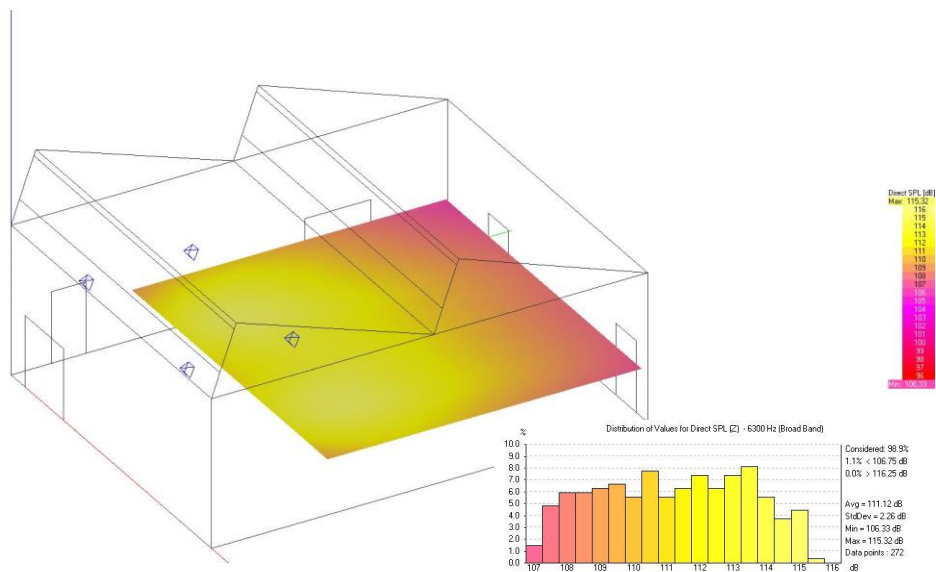


Model 3D Sali B1.35

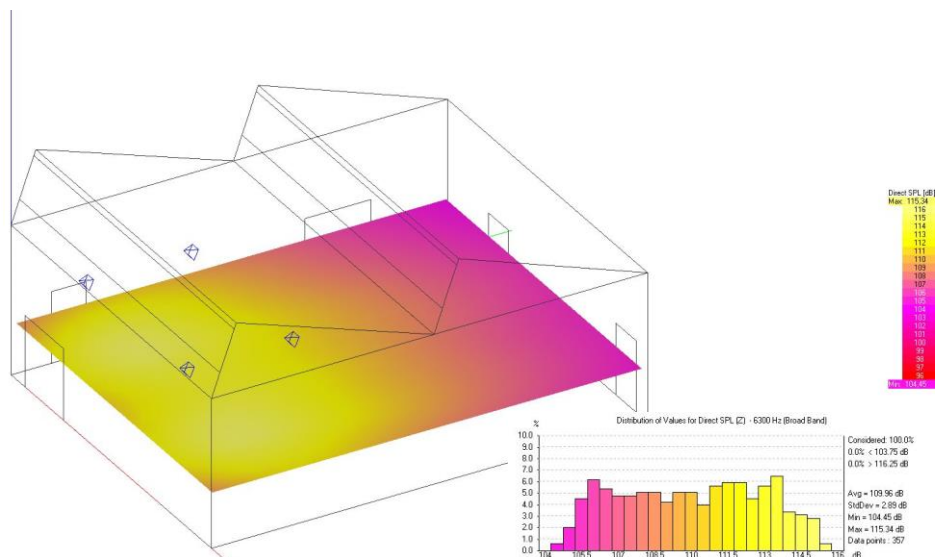
Ver: 30° Hor: 120°
 Lsp: KONCERN KONICA
 Project: F. Janku, S. Janku - Dział Sali
 Map: Direct SPL (C)
 Freq: 6300 Hz
 (1/1 Octave Sum)
 Energy: 2° Spot
 (1/2nd Octave)
 Shadow Cast: Yes
 Resolution: 0.50 m



Ver: 30° Hor: 120°
 Lsp: KONC.R, KONC.L
 Project: Fabryka Szkl - Dział Sales
 Map: Direct SPL (Z)
 Freq: 6300 Hz
 Broad-Band Sum
 Energy: 2 - Epot
 (1/3rd Octave)
 Shadow Cast: Yes
 Resolution: 0.50 m

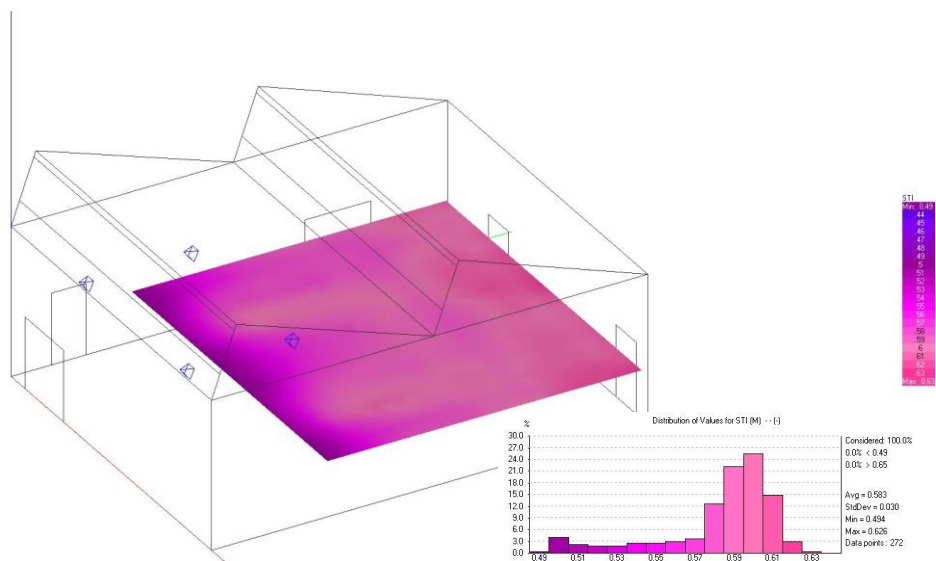


Ver: 00' Max: 120'
 Lask: PRD/R PRD/L
 Plan: Fabryka Szkl - Dział Sala
 Max Direct SPL (Z)
 Freq: 5000 Hz
 Broad Band (Sum)
 Energy: 2' Epot
 (1/3 Oct Dots)
 Shadow Cast: Yes
 Resolution: 0.50 m



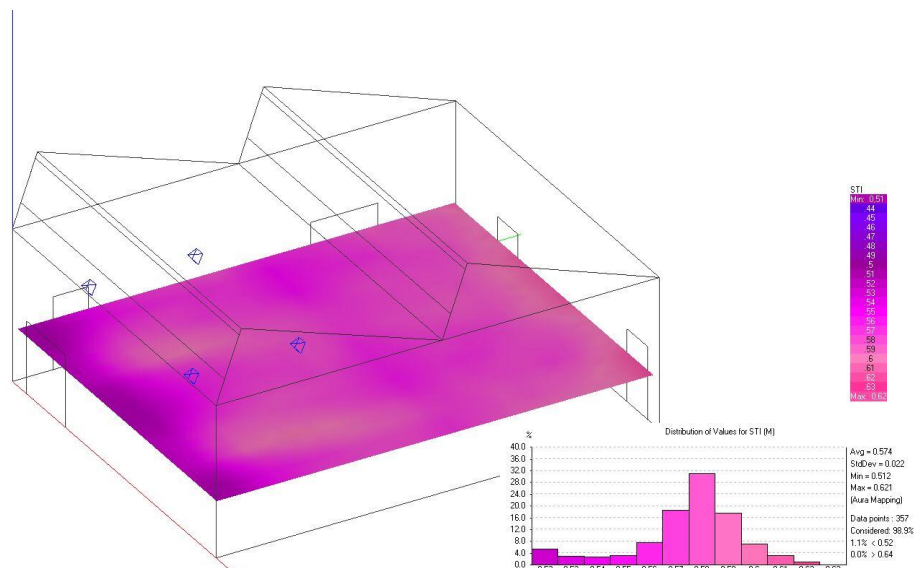
Podwieszenie projekcja filmowa – Direct SPL, pełne pasmo akustyczne.

Ver: 00' Max: 120'
 Lask: KONG/R KONG/L
 Plan: Fabryka Szkl - Dział Sala
 Max STI (M)
 Energy: 2' Epot
 (1/3 Oct Dots)
 Shadow Cast: Yes
 Resolution: 0.50 m



Podwieszenie koncertowe - zrozumiałość mowy STI.

Ver: 30° Hor: 130°
 Lsp: PROJ.R, PROJ.L
 Project: Fabryka Sztuki - Duża Sala
 Map: STI (M)
 (Aurea Mapping)
 Energy: 2° Euph
 (1/3rd Octave)
 Shadow Cast: Yes
 Resolution: 0.02m



Podwieszenie projekcja filmowa – zrozumiałość mowy STI.

4.3 System nagłośnienia Sali

Z związku ze zróżnicowanym programem pomieszczenia, w Sali zostaną zainstalowane 4 zestawy głośnikowe ZG.SD.1-4, pozwalające na wykorzystywanie przestrzeni w różnych wariantach – podzielonej na 2 połowy, jako całości dla projekcji filmowych w standardzie 4.1, koncertów / przedstawień teatralnych / konferencji – prowadzonych z jednej lub drugiej strony Sali. Głośniki zainstalowane zostaną na sztankietach oświetleniowych K.OW.1-4, umożliwiając podwieszenie głośników 70cm od ściany dla wariantu projekcji filmowych, oraz przewieszenie 4m od ściany w wypadku koncertów. Dodatkowym rozszerzeniem systemu będą instalowane mobilnie zestawy nisko tonowe ZG.SD.1-2, podłączane do przyłączy Z.SPK.1-2 z dowolnej strony Sali.

Zestawy głośnikowe zasilone zostaną ze wzmacniaczy WZM.1 oraz WZM.2 posiadających procesor DSP zawierający konfigurację adekwatną do danych zestawów głośnikowych.

Zarządzanie nagłośnieniem realizowane będzie poprzez cyfrową matrycę MU.AUD., wraz rozszerzeniem wejść, oraz konwerterem umożliwiającym komunikację w standardzie DANTE. Podłączenie sygnału audio do systemu możliwe będzie poprzez 4 przyłącza ściennie P.DA1.1-4 posiadające złącza: RCA R/L, TRS, XLR R/L. Przyłącza konwertować będą sygnał do standardu DANTE. Podłączenie dodatkowych urządzeń w Sali możliwe będzie poprzez przyłącza Z.MM.1-4, oraz również standard DANTE. Złącza RJ45 przyłączy

Z.MM krosowane będą poprzez panel P.KR.CAT6, co umożliwi podłączanie w przestrzeni Sali cyfrowych mikserów dźwięku wraz z rozszerzeniami wejść / wyjść.

4.4 System projekcji oraz sterowania Sali

W Sali zostanie zainstalowany projektor o rozdzielczości natywnej 1980 x 1080 pikseli, oraz ekran rozwijany elektrycznie w proporcji obrazu 16:9, długości podstawy 4 m. Mocowanie projektora możliwe będzie poprzez dedykowany sufitowy uchwyt. Podłączenie sygnału wideo do systemu projekcji możliwe będzie poprzez system ściennych enkoderów P.ENC.HDMI.1-4 pracujących w standardzie TCP/IP (JPEG2000), posiadających wejście HDMI. Dekoder systemu kompatybilny z oferowanymi enkoderami zainstalowany zostanie przy projektorze PROJ.1.1. Przetwarzać on będzie także dźwięk w formacie do 7.1 na standard AES67.

Sterowanie Sali umożliwi z poziomu aplikacji, tablet z systemem iOS. Główną jednostką sterującą będzie procesor MU.STER., zarządzający urządzeniami peryferyjnymi w standardzie TCP/IP, a także poprzez porty napięciowe w rozszerzeniu MU.REL. (dotyczy: ekranu).

Panel sterowania w aplikacji obejmował będzie:

- Sterowanie systemem projekcji: projektorem, ekranem. Umożliwił będzie wybór jednego z czterech enkoderów ściennych z wejściem HDMI - P.ENC.HDMI.1-4, jako źródła dla systemu projekcji.
- Sterowanie systemem nagłośnienia: wyborem źródła dźwięku, trybem działania systemu nagłośnienia (projekcja filmowa / koncert / konferencja / muzyka tła), głośnością poszczególnych wejść (mikrofonów bezprzewodowych, systemu projekcji, przyłączy ściennych P.DA1.1-4).
- Sterowanie oświetlenia działającego w systemie DMX: wybór zapisanych ustawień, płynna regulacja podstawowych parametrów poszczególnych urządzeń oświetleniowych.

5. Elementy systemu multimedialnego Sali Spotkań B1.4

5.1 Główne elementy

W Sali Spotkań zainstalowany zostanie system umożliwiający przeprowadzanie konferencji oraz wideokonferencji. Głównym elementem systemu będzie komputer PC.KONF wraz z dodatkowym ekranem dotykowym oraz zewnętrznym zestawem typu Sound Bar, wyposażonym w głośniki, kamerę HD oraz zestaw mikrofonów. Komputer zainstalowany zostanie mobilnie na stole konferencyjnym, oraz podłączony do zestawu przyłączy Z.TB.

Elementem wyświetlającym obraz w Sali będzie monitor wizyjny M.WIZ, zainstalowany na ścianie wraz z Sound Bar'em S.B. Źródłami wizyjnymi obrazu w Sali będą:

- Komputer wideokonferencyjny PC.KONF.
- Wejście HDMI w przyłączy Z.TB

5.2 Sterowanie Sali

Sterowanie Sali możliwe będzie poprzez ścienną klawiaturę sterującą posiadającą procesor DSP umożliwiający kontrolę urządzeń poprzez standard TCP/IP. Sterownik pozwolił będzie na kontrolę:

- sekwencji uruchamiania oraz wyłączania urządzeń,
- wyboru źródła wizyjnego,
- regulację głośności dźwięku,
- sterowania oświetleniem Sali, działającym w systemie DALI

6. Elementy systemu multimedialnego Sal B1.42/45/39

W salach B1.42/45/39 zostanie zainstalowany tożsamy system multimedialny.

6.1 System nagłośnienia Sal

Nagłośnienie realizowane będzie poprzez 2 aktywne zestawy głośnikowe ZG.SM. podłączone do konwertera AD/DA K.ZG., posiadającego standard DANTE. Konwerter zainstalowany zostanie za jednym z głośników.

Źródłami dla systemu nagłośnienia będą:

- Projektor multimedialny PROJ.2 podłączony do konwertera K.ZG.
- Przyłącze ściennie P.DA2 posiadające złącza: RCA R/L, TRS, oraz wejście w standardzie Bluetooth.
- Mikrofony bezprzewodowe przypisane do danej Sali.

Przyłącza P.DA2 posiadały będą także wyjście ze złączem TRS umożliwiające rejestrację wydarzeń w danej Sali.

6.2 System projekcji w Salach

System projekcji składał się będzie z elektrycznego ekranu projekcyjnego EP.SM, w proporcji obrazu 16:9, o podstawie 2 m, oraz projektora multimedialnego PROJ.2.

Źródłem wizyjnym dla systemu będą:

- Przyłącze ściennie HDMI
- System wyświetlania prezentacji poprzez sieć WiFi, umożliwiający współdzielenie ekranu poprzez zalogowanych użytkowników. System wykorzystujący własną aplikację instalowaną na urządzeniach nadawczych.

6.3 System sterowania Sal

Sterowanie Sali możliwe będzie poprzez ścienną klawiaturę sterującą K.S.2. posiadającą procesor umożliwiający sterowanie urządzeń poprzez standard TCP/IP. Sterownik pozwalał będzie na kontrolę:

- sekwencji uruchamiania oraz wyłączania urządzeń,
- sterowania ekranu (poprzez porty napięciowe)
- wyboru źródła wizyjnego,
- regulację głośności dźwięku,
- sterowania oświetleniem Sali, działającym w systemie DALI

Dodatkowo rozszerzony Panel sterowania Sal, dostępny będzie z poziomu aplikacji zarządzającej budynkiem, dla tabletu z systemem iOS. Umożliwiał będzie:

- wybór złącza z panelu przyłączy P.DA2,
- przypisanie danych mikrofonów bezprzewodowych do Sali,
- regulację głośności danego wejścia oraz wyjścia nagraniowego

- pozostałe regulację dostępne także na klawiaturze sterującej.

Rozszerzony panel sterowania Sal posiadał będzie także zakładkę, umożliwiającą kontrolę harmonogramu rezerwacji poszczególnych sal, oraz przypisanie automatycznego przyporządkowania mikrofonów do danej Sali, uruchomienia zasilania, wybrania źródła wizyjnego – zgodnie z utworzonym planem.

7. System nagłośnienia przestrzeni komunikacyjnych B1.46/34

Strefowe nagłośnienie w przestrzeniach komunikacyjnych realizowane będzie poprzez zwieszane głośniki szerokopasmowe zapewniające pokrycie falą dźwiękową z odchyleniem standardowym < 3dB SPL. Maksymalny poziom natężenia dźwięku dla tych stref powinien być nie mniejszy niż 85dB SPL w paśmie 60Hz – 19kHz. Głównie zadanie systemu strefowego to odtwarzanie muzyki tła, komunikatów głosowych, a także prelekcji słownych.

Sterowanie systemu dostępne będzie z poziomu aplikacji zarządzającej budynkiem, dla tabletu z systemem iOS.

Źródłem dźwięku dla systemu będą przyłącza sygnałowe P.DA2.1-3 zainstalowane w recepcji B1.2, przestrzeni B1.34 oraz B1.46 posiadające złącza: RCA R/L, TRS, oraz wejście w standardzie Bluetooth. W strefach komunikacyjnych możliwe będzie także odtworzenie dźwięku z innych Sal budynku (B1.35/42/45/39).

W strefie recepcji B1.20 znajdował się będzie mikrofon wywoławczy oraz sterownik umożliwiający adresację komunikatów słownych do: wszystkich stref, Sali B1.35, Sal B1.42/45/39, Sali B1.4, stref B1.46/34.

8. System oświetlenia scenicznego Sali B1.35

W Sali B1.35 zostanie zainstalowany system dystrybucyjny oświetlenia scenicznego pracujący w standardzie DMX. System składał się będzie z:

- 4 stałych sztankietów oświetleniowych K.OW.1-4
- Splitera DMX SP.DMX umieszczonego w szafie technicznej S.T.
- 24 kanałowego dimera DIMM.LT.

Każdy ze sztankietów posiadał będzie zestaw przyłączy:

- 1x DMX,

- 2x EtherCON,
- 3 gniazda zasilające, z 3 regulowanymi obwodami dimera DIMM.LT.
- 4 gniazda zasilające nieregulowane

W przestrzeni Sali, przy podłodze zostanie zainstalowanych także 12 gniazd zasilających Z.DM.1-12, stanowiących obwody regulowane DIMM.LT.

Krosowanie sygnałów DMX z przyłączy, możliwe będzie poprzez panel krosujący P.KR.DMX, zainstalowany w szafie technicznej S.T. Linie DMX podłączone zostaną do splitera DMX SP.DMX. Spliter posiadać będzie 2 wyjścia sygnałowe umożliwiające podłączenie sterownika oświetleniowego w dowolnej lokalizacji Sali, do przyłączy Z.MM.1-4. Dodatkowo każde z przyłączy Z.MM posiadać będzie także złącze DMX umożliwiające podłączenie mobilne kolejnych urządzeń oświetleniowych.

Do splitera DMX podłączona zostanie także bramka DMX MU.DMX systemu sterowania. Pozwoli to na proste sterowanie oświetleniem z poziomu aplikacji zarządzającej budynkiem, dla tabletu z systemem iOS. Aplikacja pozwalała będzie na włączenie, przywoływanie zapisanych ustawień urządzeń oświetleniowych zainstalowanych w Sali, o charakterze stałym, oraz kontrolowanie poszczególnych kanałów dimera oświetleniowego DIMM.LT.

9. Szafa rack S.T.

Szafa rack S.T. zostanie zainstalowana w pomieszczeniu B1.25 – dokładne miejsce montażu pozostaje do ustalenia z zamawiającym. Dobranie odpowiedniego miejsca montażu powinno gwarantować swobodny dostęp dla osób obsługujących system nagłośnienia. W szafie rack S.T zostaną zainstalowane:

- Wzmacniacze systemu nagłośnienia WZM.1-3
- Matryca sterująca audio MU.AUD.
- Konwerter standardów sieci cyfrowych K.S.C.
- Procesor sterujący MU.STER. / MU.REL.
- Switch sieciowy S.POE.1-2
- Panele krosownicze P.KR.CAT6.1-4
- Odbiorniki zestawów bezprzewodowych systemów mikrofonowych ODB.MIK.1-6
- System dystrybucji sygnału RF – SPL.MIK.1-2, SPL.RF.

- Serwer systemu zarządzania budynkiem SERW.RMS
- Urządzenia systemu oświetleniowego – MU.DMX, P.KR.DMX, SP.DMX
- Rozdzielnia zasilania

10. Mikrofony

W systemie multimedialnym zainstalowany zostanie zestaw mikrofonów bezprzewodowych umożliwiających prowadzenie różnego typu wydarzeń odbywających się w budynku. W skład zestawu wchodzi:

- 6 odbiorników systemu bezprzewodowego
- 6 nadajników do ręki systemu bezprzewodowego
- Aktywny splitter antenowy
- Aktywny rozdzielacz sygnału RF

System umożliwił będzie wykorzystywanie mikrofonów w Salach: B1./42/45/39/35. Przypisanie danego odbiornika do każdej z nich możliwe będzie z poziomu aplikacji zarządzającej budynkiem dla tabletu z system iOS.

W związku ze znacznymi odległościami odbiorników bezprzewodowych w stosunku do nadajników oraz wieloma strefami sygnału RF, zainstalowany zostanie także zestaw dystrybucji sygnału składający się z:

- aktywnego, 4-strefowego rozdzielacza sygnału RF.
- dwóch aktywnych splitterów sygnału RF.

oraz anten:

- W Sali B1.35 – dwóch dookólnych modułów antenowych.
- W każdej z Sal B1.42/45/39 – dwóch ½ falowych anten dookólnych.

11. Zasilanie systemu nagłośnienia

Dla systemu multimedialnego należy przewidzieć niezależną podrozdzielnię zasilania do której zostaną doprowadzone wszystkie przewody zasilające komponentów systemu multimedialnego. Do szafy technicznej S.T. należy doprowadzić przewód z podrozdzielnii,

o przekroju adekwatnym do poboru zasilania, z zabezpieczeniem o charakterystyce „C”. Dimer oświetleniowy DIMM.LT to urządzenie montowane na ścianie w obrębie pomieszczenia B.12. Zasilanie urządzenia należy wykonać przewodem 3-fazowym, **z rozdzielni głównej (wraz z PE z RG)**, uwzględniając zabezpieczenie 80A / fazę.

Dla urządzeń multimedialnych należy bezwzględnie przewidzieć własny, niezależny uziom w postaci bednarki wprowadzonej do gruntu w znacznej odległości (ok. 50m) od uziomu reszty instalacji elektrycznej, nie będący w jakikolwiek sposób podłączony do jakichkolwiek urządzeń znajdujących się w budynku. **Doprowadzenie uziomu – tylko do podrozdzielni systemu multimedialnego.**

11.1 Tabela poboru zasilania systemu multimedialnego

L.p.	Oznaczenie w projekcie	Opis urządzenia	Liczba obwodów	Liczba gniazdek	Łączna moc urządzeń	BTU/h
1	S.T.	Szafa rack S.T., wzmacniacze systemu nagłośnienia, urządzenia peryferyjne.	1 3-fazowy	Przewód	8,5 kW	4000
2	DIMM.LT	Dimer oświetleniowy	1 3-fazowy	Przewód	80A / fazę	6000
3	Z.MM.1-4	Gniazda zasilające 230V	1	2 / przyłącze	3kW	_____
4	Z.OW.1-4	Gniazda zasilające 230V	4	4 / przyłącze	15kW	_____
5	PROJ.1.1	Projektor multimedialny Sali B1.35	1	Przewód	3kW	1000
6	EP.SD.1	Ekran projekcyjny Sali B1.35	1	Przewód	600W	_____
8	Z.TB.	Przyłącze stołowe Sali B1.4	1	Przewód	600W	_____

9	M.WIZ	Monitor wizyjny Sali B1.4		2	400W	_____
10	Z.HDMI.1	Przyłącze HDMI Sali B1.42	1	1	300W	_____
11	PROJ.2.1	Projektor multimedialny Sali B1.42	1	1	800W	_____
12	EP.SM.1	Ekran projekcyjny Sali B1.42		Przewód	150W	_____
13	ZG.SM.1	Głośnik aktywny Sali B1.42	1	2	100W	_____
14	ZG.SM.2	Głośnik aktywny Sali B1.42		1	100W	_____
15	Z.HDMI.2	Przyłącze HDMI Sali B1.45	1	1	300W	_____
16	PROJ.2.2	Projektor multimedialny Sali B1.45	1	1	800W	_____
17	EP.SM.2	Ekran projekcyjny Sali B1.45		Przewód	150W	_____
18	ZG.SM.3	Głośnik aktywny Sali B1.45	1	2	100W	_____
19	ZG.SM.4	Głośnik aktywny Sali B1.45		1	100W	_____
20	Z.HDMI.3	Przyłącze HDMI Sali B1.39	1	1	300W	_____
21	PROJ.2.3	Projektor multimedialny Sali B1.39	1	1	800W	_____
22	EP.SM.3	Ekran projekcyjny Sali B1.39		Przewód	150W	_____
23	ZG.SM.5	Głośnik aktywny Sali B1.39	1	2	100W	_____

24	ZG.SM.6	Głośnik aktywny Sali B1.39		1	100W	
25	P.DA2.1-3	Przyłącza sygnałowe w przestrzeniach B1/46/34/2	1	3	300W	

UWAGA: Należy kontrolować kolizje przewodów sygnałowych z przewodami zasilania do innych urządzeń.

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

- 1. Zestawienie urządzeń podstawowe**
 - 1.1 Zestawienie urządzeń rozszerzone**
- 2. Specyfikacja urządzeń**
- 3. Rozmieszczenie komponentów systemu nagłośnienia**
 - 3.1 Schemat blokowy**
- 4. Zestawienie tras kablowych**