



PRACOWNIA AKUSTYCZNA

Główny projektant	dr inż. Piotr Kozłowski
Projektant prowadzący	inż. Tomasz Góralski
Zespół projektowy	mgr inż. Szymon Świstek
Sprawdzenie	dr inż. Paweł Dziechciński

Zadanie	Remont i rewaloryzacja Akademii Rycerskiej ul. Chojnowska 2 w Legnicy
Temat	Projekt w zakresie systemu elektroakustycznego
Nazwa obiektu	Akademia Rycerska w Legnicy – skrzydło A
Adres obiektu	Legnica, ul. Chojnowska 2
Inwestor	Gmina Legnica
Stadium	Projekt wykonawczy
Tom	I. OPIS TECHNICZNY
Edycja	Ostateczna v.02
Branża	<u>Elektroakustyka</u>

Niniejsze opracowanie stanowi własność intelektualną Pracowni Akustycznej Kozłowski sp. j. i objęte jest prawem autorskim zgodnie z ustawą z dnia 04.02.1994 "O prawie autorskim i prawach pokrewnych". Żadna z jego części nie może być kopiowana, powielana, udostępniana w żadnej formie, również elektronicznej, bez wyraźnej pisemnej zgody autorów. Opracowanie to może być wykorzystane jedynie zgodnie z przeznaczeniem, dla którego zostało wykonane, chyba że właściciele praw autorskich podpisali na to zgodę wydaną w następstwie odpowiedniej umowy handlowej. Do czasu uregulowania pełnego wynagrodzenia Pracowni Akustycznej Kozłowski sp. j. jest ona jedynym właścicielem wszelkich praw autorskich oraz praw do wykorzystania niniejszej dokumentacji.

© Copyright by Pracownia Akustyczna Kozłowski sp. j., Wrocław, marzec 2016

Adres jednostki projektowania:

PRACOWNIA AKUSTYCZNA KOZŁOWSKI GRZĄDZIEL SPÓŁKA JAWNA

ul. Opolska 140

52-014 Wrocław

NIP: 899-261-33-93

REGON: 020574694

KRS: 0000286159

tel. +48 71 794 93 31

fax. +48 71 722 08 19

web: www.akustyczna.pl

email: pracownia@akustyczna.pl

Spis zawartości projektu:

1. Część opisowa (Zawartość wedle spisu treści na str. 5)
2. Część rysunkowa (Zawartość wedle spisu treści na str.7)

Spis treści

Adres jednostki projektowania:.....	3
Spis zawartości projektu:	5
Spis treści	5
Spis rysunków w części rysunkowej tomu I	7
Spis symboli.....	8
1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu	9
1.1. Opis obiektu.....	9
1.2. Sposób użytkowania,	9
2. Podstawa opracowania	10
2.1. Podstawa formalna	10
2.2. Podstawa merytoryczna.....	10
3. Założenia projektowe	11
4. Wyposażenie technologiczne obiektu	12
4.1. System elektroakustyczny	12
4.1.1. System nagłośnienia.....	13
4.1.2. Wyniki symulacji komputerowych systemu nagłaśniania Ujeżdżalni.....	14
4.1.3. Scena letnia	16
5. Lokalizacja urządzeń, trasy kablowe	17
6. Podsumowanie	19

Spis rysunków w części rysunkowej tomu I

- | | | | |
|----|------|---|---|
| 1. | EP01 | — | Rozmieszczenie elementów instalacji systemów technologii estradowej w Ujeździe - poziom I. |
| 2. | EP02 | — | Rozmieszczenie elementów instalacji systemów technologii estradowej w Ujeździe - poziom II. |
| 3. | EP03 | — | Rozmieszczenie elementów instalacji systemów technologii estradowej w Ujeździe - przekroje. |
| 4. | EP04 | — | Rozmieszczenie instalacji dla potrzeb technologii w Sali Królewskiej. |
| 5. | EA01 | — | Schemat systemu elektroakustycznego. |

Spis symboli

Oznaczenie:	Opis:
ANTxx	Antena
CFCDxx	Rejestrator cyfrowy CF i CD
Dixx	Symetryzator/separator
DIMxx	Regulator mocy
EPxx	Ekran projekcyjny
FSxx	Przylącze dla follow spotów
HDRRFxx	Odbiornik bezprzewodowej transmisji sygnału HDMI
HDRxx	Odbiornik sygnału HDMI
HDSxx	Wzmacniacz dystrybucyjny HDMI
HDTxx	Nadajnik sygnału HDMI
KFxx	Konsoleta foniczna
Koxx	Konsoleta oświetleniowa
KWxx	Kros wnękowy
LAXx	Linia analogowa
LCDxx	Monitor LCD
LCxx	Linia cyfrowa
LGxx	Linia głośnikowa
LSKxx	Linia DMX
LSSxx	Linia DMX
LSxx	Linia DMX
Mxx	Mikrofon
MBKxx	Mikrofony krawatowe do zestawów bezprzewodowych
NBxx	Nadajnik mikrofonu bezprzewodowego
PACxx	Przetwornik foniczny AC/CA
PAMPxx	Przylącze sygnałowe
PCxx	Komputer
PFOHK	Przylącze sygnałowe
PFOHxx	Przylącze sygnałowe
PGLxx	Przylącze sygnałowe
PGRxx	Przylącze sygnałowe
PGxx	Przylącze głośnikowe
PKxx	Panel krosowy
PMONxx	Przylącze sygnałowe
POKxx	Przylącze sygnałowe systemu oświetlenia estradowego
POxx	Przylącze sygnałowe - oświetlenie estradowe
PRVxx	Przylącze sygnałowe
PSKxx	Przylącze sygnałowe
PSxx	Przylącze sygnałowe
PTYRxx	Przylącze sygnałowe
PWxx	Procesor foniczny
PWPxx	Przylącze sygnałowe wideoprojektora
RAMAxx	Rama do podwieszania systemu głośnikowego
RTxx	Radiotelefon
ROUTxx	Router
Sxx	Słuchawki
SMxx	Statyw mikrofonowy
SPLxx	Splitter DMX

Oznaczenie:	Opis:
SRFxx	Splitter antenowy
STAMPxx	Przylącze sygnałowe
STAXx	Skrzynia transportowa typu flight case
STDIMxx	Skrzynia transportowa typu flight case dla DIMxx
STN	Szafa techniczna zasilania wciągarek
STxx	Stojak - konstrukcja
SUBxx	Urządzenie głośnikowe niskotonowe
SWxx	Przełącznik sieciowy sieci Ethernet
TABxx	Tablet
UGDxx	Zestaw głośnikowy
UGFFxx	Zestaw głośnikowy - frontfill
UGLxx	Zestaw głośnikowy nagłośnienia frontowego
UGMxx	Głośnikowe monitory sceniczne
UGNLxx	Urządzenie głośnikowe niskotonowe nagłośnienia frontowego
UGNRxx	Urządzenie głośnikowe niskotonowe nagłośnienia frontowego
UGNSLxx	Urządzenie głośnikowe niskotonowe nagłośnienia frontowego
UGRxx	Zestaw głośnikowy nagłośnienia frontowego
UGSLxx	Zestaw głośnikowy nagłośnienia frontowego
VGARxx	Odbiornik sygnału VGA
VGATxx	Nadajnik sygnału VGA
VMxx	Mikser wideo
WMxx	Wzmacniacz mocy
WPxx	Wideoprojektor
WRFxx	Wzmacniacz antenowy
Wxx	Wciągarka łańcuchowa
Zaxx	Zasilacz awaryjny
ZBxx	Zestaw mikrofonów bezprzewodowych

1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu

1.1. Opis obiektu

Pod pojęciem obiektu w niniejszym opracowaniu rozumie się skrzydło A Akademii Rycerskiej znajdującej się przy ul. Chojnowskiej 2 w Legnicy. W szczególności termin obiekt dotyczy:

- „Ujeżdżalni” znajdującej się na parterze,
- Sali Królewskiej znajdującej się na piętrze (nad „Ujeżdżalnią”).

„Ujeżdżalnia” jest pomieszczeniem o powierzchni użytkowej około 350 m² i kubaturze 3 020 m³.

Sala Królewska jest pomieszczeniem o powierzchni użytkowej około 370 m² i kubaturze około 2 500 m³.

1.2. Sposób użytkowania,

„Ujeżdżalnia” jest salą o charakterze koncertowym i konferencyjnym. Sala będzie posiadać estradę zbudowaną z systemowych podestów. W sali tej przewiduje się organizowanie wszelkich imprez kulturalnych oraz spotkań wykorzystujących standardowe wyposażenie estradowe, takie jak: system elektroakustyczny, system oświetlenia estradowego, system projekcji wideo. Wymienionym systemom towarzyszyć będą rozwiązania z zakresu technologii estradowej. Wciągarki estradowe są zamontowane do punktów zlokalizowanych w suficie, w obrębie estrady i przed nią.

Sala Królewska jest przeznaczona do organizowania spotkań w niedużym gronie oraz koncertów wykorzystujących klasyczne instrumenty akustyczne. Sala nie posiada stałej estrady. Przewiduje się możliwość tymczasowego realizowania estrady poprzez ustawienie mobilnych podestów estradowych. W sali nie przewiduje się stałego montażu elementów technologii estradowej.

Systemy elektroakustyczny i oświetlenia estradowego będą współdzielone dla obu sal. W tym celu zrealizowano, odpowiednią infrastrukturę kablową.

2. Podstawa opracowania

2.1. Podstawa formalna

- [1] Umowa nr IM.272.25.11.2016 zawarta 2016-02-29 z Gminą Legnica o prace projektowe skrzydła A Akademii Rycerskiej w ramach zadania inwestycyjnego Remont i rewaloryzacja Akademii Rycerskiej ul. Chojnowska 2 w Legnicy - obiekt zabytkowy wpisany do rejestru zabytków pod numerem 595/1015 dotycząca modyfikacji i aktualizacji Projektu Wykonawczego w branżach Elektroakustyka, oświetlenie sceniczne, system video wynikającej z sugestii Użytkownika – Legnickiego Centrum Kultury.
- [2] Wytyczne przekazane drogą e-mailową i telefoniczną.

2.2. Podstawa merytoryczna

- [3] Ustalenia merytoryczne z przedstawicielami Zamawiającego.
- [4] Ustalenia merytoryczne w trakcie wizji lokalnej.
- [5] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14.06.2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2007.120.826).
- [6] Benson B., Audio engineering handbook, McGraw-Hill, 1988.
- [7] Ahnert W., Steffen F, Sound Reinforcement Engineering, E & FN Spon, London 1999.
- [8] Davis D. & C., Sound System Engineering, Focal Press 1997.
- [9] Rossing Th., Handbook of Acoustics, Springer, 2007.

Wykonawca prac opisanych w niniejszym dokumencie ma obowiązek zapoznać się z całą dokumentacją projektową wraz z jej wszystkimi załącznikami oraz dokonać wizji lokalnej w Obiekcie. Na podstawie tak zdobytej wiedzy Wykonawca ma obowiązek uwzględnić i skosztorysować wszystkie prace i elementy konieczne do poprawnego zainstalowania, połączenia i uruchomienia elementów i systemów będących przedmiotem tego opracowania. Przedmiar robót będący załącznikiem do niniejszego opracowania może nie zawierać detali montażowych wynikających z technologii montażu niektórych elementów i urządzeń, a jedynie pozycję „materiały instalacyjne” wskazującą, że takie elementy mogą być potrzebne na etapie wykonawstwa i Wykonawca zobowiązany jest je zapewnić.

Pokazane w projekcie trasy kablowe należy traktować jako propozycję, jaką można było przedstawić na etapie projektowania bez wykonanych odkrywek. Wykonawca jest zobowiązany do ostatecznego ustalenia tras prowadzenia okablowania oraz technologii wykonania tych tras na podstawie informacji otrzymanych na budowie w trakcie odkrywek i prac instalacyjnych. Modyfikacje zaproponowane przez Wykonawcę muszą uzyskać ostateczną akceptację autorów projektu.

Realizacja zaprojektowanych elementów musi się odbywać pod ścisłym nadzorem autorskim projektantów. Inwestor i/lub Wykonawca są odpowiedzialni za zapewnienie takiego nadzoru. Wszelkie ewentualne modyfikacje rozwiązań zamieszczonych w niniejszej dokumentacji mogą być wprowadzone jedynie po uzyskaniu pisemnej akceptacji autorów projektu.

Ostateczne decyzje dotyczące strojenia akustyki wnętrza, strojenia systemów elektroakustycznych, programowania systemów należą do projektanta. Inwestor i/lub Wykonawca są odpowiedzialni za zapewnienie udziału projektanta w pracach związanych z akustycznymi pomiarami kontrolnymi, strojeniem i odbiorem projektowanych rozwiązań.

3. Założenia projektowe

System elektroakustyczny powinien umożliwić kompletną i kompleksową realizację celów programowych Inwestora. W szczególności powinien umożliwić szeroko rozumianą, wszechstronną edukację kulturalną oraz kreowanie i zaspokajanie potrzeb kulturalnych mieszkańców Legnicy i okolic między innymi poprzez organizację różnorodnych wydarzeń artystycznych, w tym koncertów.

System elektroakustyczny powinien w szczególności umożliwić:

1. Obsługę wydarzeń artystycznych takich jak:
 - a. Koncerty muzyki rozrywkowej.
 - b. Występy kabaretów.
 - c. Konferencje, prezentacje, prelekcje.
 - d. Wystawy, warsztaty, przeglądy.
2. Przyjęcie minimum 48 sygnałów monofonicznych na scenie do cyfrowej sieci fonicznej poprzez ruchome przyłącze/przetwornik AC/CA, które można podłączyć do przyłączy umiejscowionych na estradzie za pomocą kabla sieciowego do instalacji mobilnych.
3. Realizację dźwięku przy pomocy frontowej cyfrowej konsoli fonicznej dysponującej minimum 48 kanałami miksowania zlokalizowanej na stanowisku realizatora na widowni.
4. Realizację dźwięku przy pomocy monitorowej cyfrowej konsoli fonicznej dysponującej minimum 48 kanałami miksowania zlokalizowanej na stanowisku realizatora na widowni.
5. Cyfrową transmisję sygnałów fonicznych pomiędzy sceną a konsolą cyfrową i wzmacniaczami mocy z wbudowanymi procesorami głośnikowymi:
 - a. Cyfrowa transmisja sygnałów fonicznych, obejmująca następujące urządzenia:
 - i. Przedwzmacniacze, przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe.
 - ii. Cyfrowa konsola foniczna.
 - b. Cyfrowa, synchroniczna transmisja sygnałów fonicznych obejmujące następujące urządzenia:
 - i. Przedwzmacniacze, przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe.
 - ii. Wzmacniacze mocy z wbudowanymi procesorami głośnikowymi.
6. Nagłośnienie widowni za pomocą pasywnego spójnego fazowo systemu nagłośnieniowego o następujących właściwościach:
 - a. Podsystemy systemu nagłaśniania:
 - i. Główny: składający się z kanałów: lewego i prawego wyrównanych liniowo.
 - ii. Pomocniczy typu *frontfill*.
 - iii. Niskotonowy zoptymalizowany pod kątem kierunkowej propagacji małych częstotliwości.
 - b. Nagłośnienie widowni z poziomem ciśnienia akustycznego dla dźwięku bezpośredniego $L \geq 110$ dB na 90% powierzchni widowni z nierównomiernością $\leq \pm 3$ dB.
 - c. Główny system nagłośnienia widowni powinien być wyposażony w łatwo konfigurowalne ramy montażowe do których regulacji nie są wymagane dodatkowe narzędzia.

4. Wyposażenie technologiczne obiektu

Szczegółowe specyfikacje techniczne zaprojektowanych urządzeń przedstawiono w tomie: STWIOR - Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych.

4.1. System elektroakustyczny

Na rys. EP01, EP02 przedstawiono lokalizację przyłączy sygnałowych, stanowisk pracy realizatorów oraz amplifikatorni / tyristorowni.

Schemat blokowy przedstawiono na rys. EA01.

System elektroakustyczny został tak przygotowany, aby w łatwy sposób można go było wykorzystać na scenie letniej lub poza obiektem. Wzmacniacze mocy WMxx wyposażone w procesory głośnikowe zostały umieszczone w skrzyniach transportowych STA01- STA06, (jeden wzmacniacz w jednej skrzyni) co umożliwia wygodny transport urządzeń oraz dużą elastyczność systemu. W systemie przewidziano takie same wzmacniacze mocy dla każdego z urządzeń głośnikowych. Dostosowanie parametrów wzmacniacza mocy i parametrów procesora głośnikowego do danego urządzenia głośnikowego realizowane jest poprzez wybór ich odpowiedniego ustawienia („presetu”).

Transmisję sygnałów fonicznych oparto na standardzie DANTE. Zrealizowana infrastruktura kablowa oparta na okablowaniu FTP cat.5e umożliwia transmisję sygnałów fonicznych, wideo i danych. Ułożono również okablowanie analogowe zapewniające połączenia foniczne rezerwowe względem podstawowego systemu transmisji sygnałów fonicznych.

Jako tzw. *stageboxy* przewidziano konwertery PAC01 i PAC02 obsługujące standard Dante. PAC01 i PAC02 należy zainstalować w mobilnych skrzyniach transportowych.

Panel krosowy PK01 umieszczony w szafie STAMP umożliwia podłączenie przyłączy sygnałowych do sieci Dante / Ethernet lub na podłączenie do systemu transmisji sygnałów AV.

Wzmacniacze mocy przyjmują sygnał w standardzie DANTE, a więc transmisja sygnału fonicznego w postaci cyfrowej zaczyna się od *stageboxów*, a kończy się we wzmacniaczach mocy.

Przyłącze PAMP służy do:

1. Zasilanie urządzeń znajdujących się w ruchomych szafach technicznych - skrzyniach transportowych STAx.
2. Krosowanie sygnałów sterujących i głośnikowych, umożliwiając w ten sposób obsługę Ujeżdżalni lub Sali Królewskiej.

W amplifikatorni umieszczono przełączniki sieci Ethernet:

- SW01 przewidziany do obsługi podstawowej sieci Dante,
- SW02 do obsługi redundantnej sieci Dante oraz danych związanych ze sterowaniem elementami systemów).

Przewidziano możliwość równoczesnej pracy jednej lub dwóch konsol fonicznych. Konsoly mogą być podłączane do przyłączy: PMON zlokalizowanego przy estradzie, PFOH01 - na widowni lub PFOH02 na balkonie. Konsoly wyposażone są w interfejs Dante. Możliwa będzie bezprzewodowa kontrola konsol fonicznych. Do tego celu przewidziano tablet TAB01. Wraz z konsolami fonicznymi dostarczony będzie program do wielośladowej rejestracji dźwięku, którego obsługa możliwa będzie bezpośrednio z konsoly lub przy wykorzystaniu myszki i klawiatury komputera PC01, na którym zostanie on zainstalowany. Program umożliwia również eksport sesji nagraniowej do formatów plików obsługiwanych przez popularne programy typu DAW.

Podłączenie rejestratorów CFCD01 i CFCD02 do systemu elektroakustycznego przewidziano przy wykorzystaniu wejść AES/EBU jednej z konsol fonicznych.

System mikrofonów bezprzewodowych umożliwia równoczesną transmisję czterech kanałów. Odbiorniki wchodzące w skład zestawów ZB01 – ZB04, w zależności od potrzeb mogą współpracować z:

- nadajnikami typu „beltpack” (wchodzą w skład zestawu), do których można podłączyć mikrofony nagłowne (wchodzą w skład zestawu) lub mikrofony krawatowe („lavalier”) MBK01-MBK04,
- nadajnikami z mikrofonem przeznaczonym do trzymania w dłoni („handheld”) NB01 – NB04.

Sygnały z anten ANT01, ANT02 poprzez wzmacniacze antenowe WRF01, WRF02 doprowadzane są do splittera antenowego SRF01 i z jego wyjść do odbiorników zestawów bezprzewodowych. Sygnały foniczne z wyjść odbiorników przesyłane są do wejść konsoli KF01 lub KF02. Zarządzanie i monitorowanie systemu bezprzewodowego możliwe jest poprzez sieć Ethernet. Można w tym celu wykorzystać komputer przewidziany do rejestracji wielośladowej. Odbiorniki i splitter systemu bezprzewodowego umieszczone są w szafie sprzętowej standardu 19”.

4.1.1. System nagłośnienia

Nagłośnienie frontowe realizowane jest przy wykorzystaniu kompaktowego systemu wyrównanego liniowego (typu „line array”) podwieszanego do przedniej części rusztu nad estradą. Typowo, w każdym z dwóch klastrów przewidziano 3 dwudrożne szerokopasmowe zestawy głośnikowe, dla prawego UGRxx i dla lewego klastra UGLxx. W szczególnych przypadkach możliwe będzie rozbudowanie obu klastrów do większych konfiguracji z wykorzystaniem urządzeń UGSLx. Maksymalnie przewiduje się jeden klaster złożony z 6 szerokopasmowych zestawów głośnikowych.

Przewidziano dogłośnienie przedniej części widowni przy wykorzystaniu tzw. *frontfill* UGFF01 - UGFF04 podłączanych do przyłączy PS03 i PS04. Urządzenia UGFFxx będą układane na krawędzi estrady.

Pod estradą przewidziano umieszczenie 6 urządzeń głośnikowych niskotonowych SUB01-SUB06 pracujących w konfiguracji pozwalającej na kierunkową propagację dźwięku.

W Ujeżdżalni przewidziano dogłośnienie tylnej części widowni za pomocą odpowiednio opóźnionych urządzeń głośnikowych UGD01 - UGD04 mocowanych do ściany przy pomocy dedykowanych przez producenta uchwytów. UGD01 - UGD04 będą podłączane do przyłączy PG01 - PG04. W zastosowaniach konferencyjnych urządzenia te mogą być wykorzystywane bez równoczesnego używania systemu frontowego.

Na potrzeby odsłuchu na estradzie przewidziano 8 kanałów głośnikowych, zrealizowanych za pomocą wzmacniaczy WM05, WM06, do których można dołączyć podłogowe głośnikowe monitory sceniczne UGM01-UGM08.

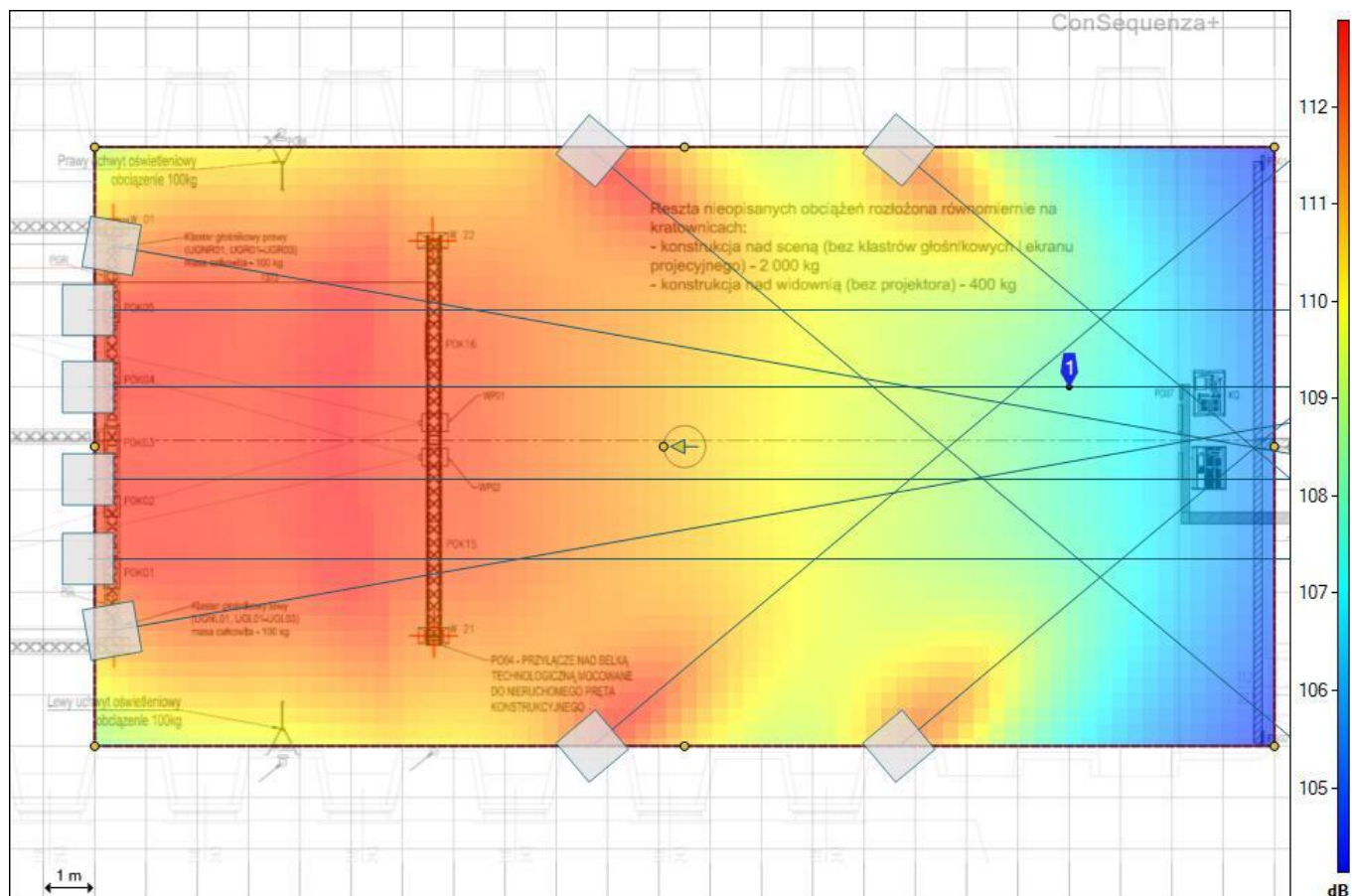
Na potrzeby nagłośnienia Sali Królewskiej w sumie przewidziano 14 kanałów głośnikowych dla nagłośnienia widowni i estrady w każdym z układów estrady oraz 6 kanałów głośnikowych do wykorzystania jako dogłośnienie widowni. Podłączenie urządzeń głośnikowych UGDxx w Sali Królewskiej przewidziano wg następującego schematu:

1. Dla układu I (przedstawionego na rysunku EP02) UGDxx podłączone zostaną do przyłączy: PG06, PSK01, PG08, PG09.
2. Dla układu II estrady, UGDxx podłączone zostaną do przyłączy PG05, PG07.

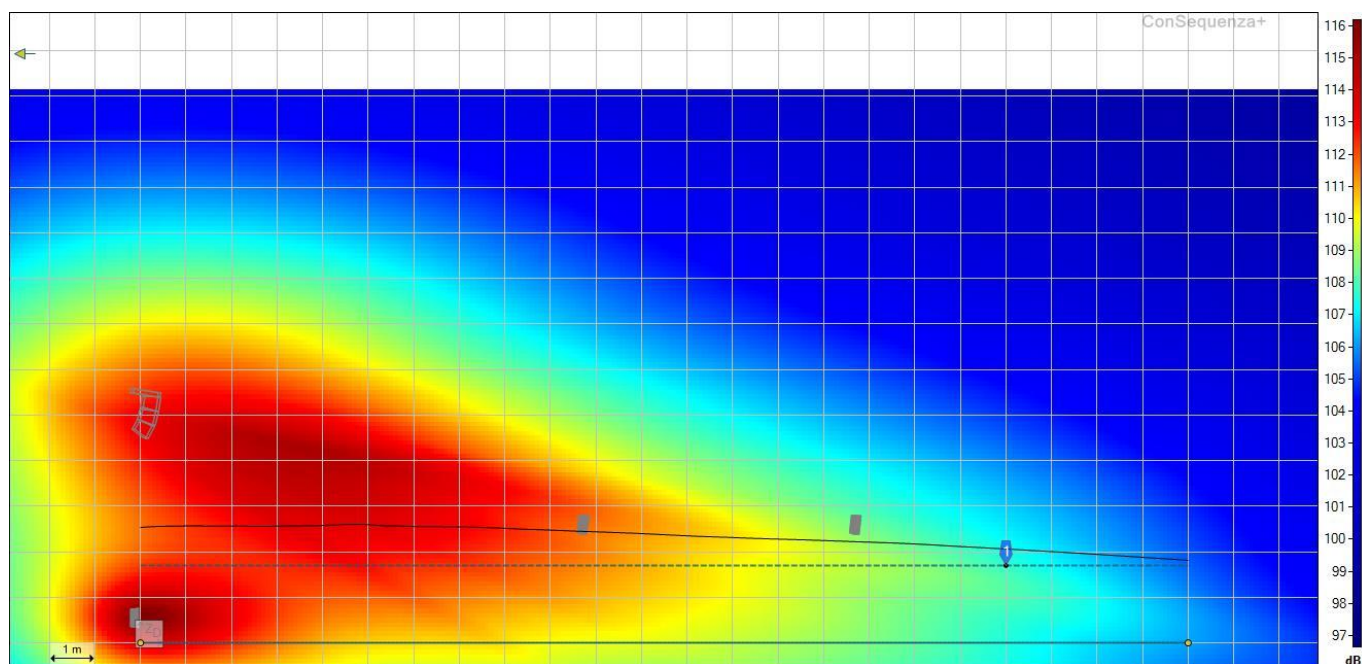
W Sali Królewskiej UGDxx ustawiane będą na statywach.

4.1.2. Wyniki symulacji komputerowych systemu nagłaśniania Ujeżdżalni

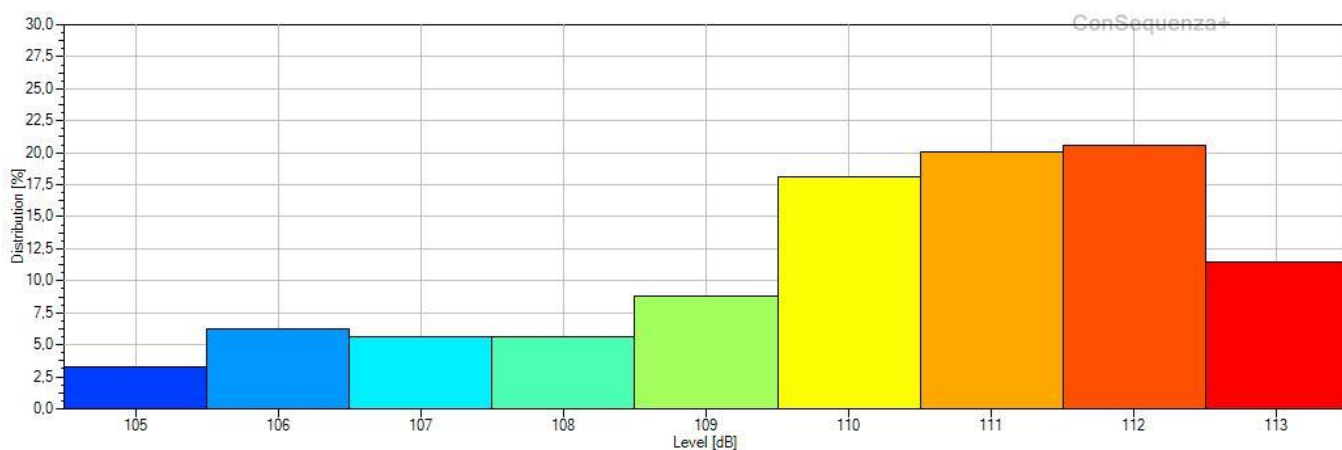
Symulacje przeprowadzono dla urządzeń głośnikowych szerokopasmowych przewidzianych w Ujeżdżalni. Wyniki symulacji rozkładu poziomego ciśnienia akustycznego przedstawiono na Rys. 4.1 - Rys. 4.3, natomiast charakterystykę częstotliwościową w miejscu realizatora dźwięku na widowni na Rys. 4.4.



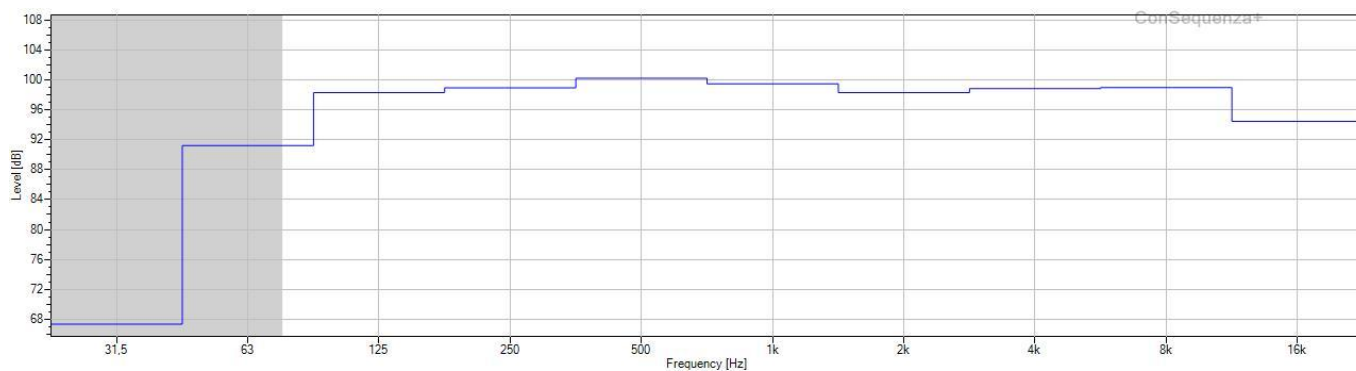
Rys. 4.1. Rozkład poziomego ciśnienia akustycznego dla dźwięku bezpośredniego na widowni Ujeżdżalni. Analiza szerokopasmowa, urządzenia głośnikowe zasilane mocą skuteczną.



Rys. 4.2 Rozkład poziomy ciśnienia akustycznego w przekroju dla dźwięku bezpośredniego na widowni Ujeżdżalni. Analiza szerokopasmowa, urządzenia głośnikowe zasilane mocą skuteczną.



Rys. 4.3. Dystrybuanta rozkładu poziomy ciśnienia akustycznego dla dźwięku bezpośredniego na powierzchni widowni. Analiza szerokopasmowa, urządzenia głośnikowe zasilane mocą skuteczną.



Rys. 4.4 Charakterystyka częstotliwościowa w miejscu realizatora dźwięku na widowni

Poziom dźwięku bezpośredniego, szerokopasmowy (80 – 20 kHz), uśredniony po powierzchni widowni wynosi 110 dB z odchyleniem standardowym $\pm 2,5$ dB.

Dla konkretnego symulowanego systemu nagłośnienia otrzymano następujące optymalne ustawienia urządzeń głośnikowych:

- Cały klastrer prawy i lewy systemu liniowego pochylony 9° w dół, obrócony do środka sali pod kątem 10° względem osi sali;
- Urządzenie głośnikowe UGR01 (pierwsze od góry) 0° , względem ramy;
- Urządzenie głośnikowe UGR02 (pierwsze od góry) 5° , względem ramy;
- Urządzenie głośnikowe UGR03 (pierwsze od góry) 15° , względem ramy;
- UGD01 – UGD04 pochylenie w dół 8 - 10° , obrót w płaszczyźnie poziomej 40° .

System elektroakustyczny po uruchomieniu wymaga strojenia, w tym doboru opóźnień sygnałów.

4.1.3. Scena letnia

Na potrzeby obsługi imprez realizowanych w plenerze, przewidziano wykorzystanie sprzętu z Ujeżdżalni oraz dodatkowo 6 urządzeń głośnikowych szerokopasmowych (po 3 na stronę) tworzących wraz z urządzeniami głośnikowymi UGRxx i UGLxx system liniowy. Dodatkowe urządzenia głośnikowe pozwalają na zbudowanie dwóch gron głośnikowych składających się z sześciu urządzeń głośnikowych każde. Z uwagi na fakt, że tak zbudowane grona głośnikowe stanowią system wyrównany liniowo wraz z urządzeniami głośnikowymi należy dostarczyć odpowiednie oprogramowanie do symulacji pola akustycznego w polu swobodnym.

5. Lokalizacja urządzeń, trasy kablowe

Rozmieszczenie składników systemu w obiekcie przedstawiono na rysunkach EP01 – EP04.

W obiekcie wykonano już przyłącza sygnałowe i linie kablowe na potrzeby niniejszego systemu.

Wykonana jest również część stała infrastruktury zasilającej system. Podstawowe założenia przyjęte dla instalacji zasilania systemu są następujące.

1. Wzmacniacze mocy są współdzielone pomiędzy Ujeżdżalnią a Salą Królewską.
2. Moc zainstalowana systemu elektroakustycznego i wideo w Sali Królewskiej wynosi 6,2 kW. Moc zapotrzebowana wyniesie ok 4 kW.
3. Maksymalna moc cieplna w Sali Królewskiej uwzględniająca współczynnik jednoczesności oraz urządzenia głośnikowe doraźnie zainstalowane w sali wyniesie ok 5 kW.
4. Moc zainstalowana systemu elektroakustycznego w Ujeżdżalni oraz pomieszczeniu technicznym wynosi ok 29 kW. Moc zapotrzebowaną szacuje się na ok 21 kW.
5. Maksymalna moc cieplna w Ujeżdżalni od urządzeń systemu elektroakustycznego po uwzględnieniu współczynnika jednoczesności wyniesie ona ok 14,5 kW.
6. Maksymalna moc cieplna w pomieszczeniu technicznym od urządzeń systemu elektroakustycznego wyniesie ok 8,6kW po uwzględnieniu współczynnika jednoczesności wyniesie ok 6 kW.

6. Podsumowanie

Niniejsze opracowanie stanowi opis dla dokumentacji projektowej dotyczącej systemu elektroakustycznego dla Akademii Rycerskiej w Legnicy.

Cała dokumentacja (opis, specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót, rysunki, kosztorys inwestorski, przedmiar robót) została stworzona zgodnie z zapisami umowy [1], obowiązującymi przepisami technicznymi, normami oraz wytycznymi i uzgodnieniami poczynionymi z przedstawicielami Użytkownika [3], [4] a także Inwestora [2].

Dokumentacja jest kompletna ze względu na cel, jakiemu ma służyć.