

PROJEKT TECHNOLOGICZNY

TEMAT: Systemy AV

OBIEKT Budynek wielofunkcyjny
Ul. Beryłowa
20-400 Lublin

BRANŻA: Systemy audiowizualne

STADIUM: Projekt wykonawczy

FIRMA: **AVprojekt**
ul. Rogowska 127
54-440 Wrocław
tel. / fax (71) 79 000 43
www.avprojekt.com
e-mail: avprojekt@avprojekt.com

PROJEKTANT: mgr inż. Roman Marczak

Marczak

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Paweł Barczyński

Barczyński

Wrocław, sierpień 2016 r.

SPIS TREŚCI

1	INFORMACJE PORZĄDKOWE _____	3
	1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA	3
	1.2 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	3
2	AULA 2.25 - OPIS SYSTEMU _____	4
	2.1 SYSTEM NAGŁOŚNIENIA AULI	4
	2.1.1 System nagłośnienia	4
	2.1.2 Nagłośnienie z mikrofonów i źródeł prezentacji	4
	2.2 SYSTEM PREZENTACJI MULTIMEDIALNYCH	5
	2.2.1 Projekcja wideo	5
	2.3 SYSTEM MECHANIKI SCENY	6
	2.3.1 Kurtyna główna	6
	2.3.2 Kurtyna horyzontowa	6
	2.3.3 Kulisy	7
	2.3.4 Przepisy	7
	2.4 SYSTEM OŚWIETLENIA SCENICZNEGO SALI WIDOWISKOWEJ	7
	2.4.1 Elementy oświetlenia scenicznego / estradowego	7
	2.4.2 Sterowanie elementami oświetlenia	8
	2.5 SYSTEM CENTRALNEGO STEROWANIA	8
	2.5.1 Urządzenia sterujące	8
	2.5.2 Urządzenia zarządzające	8
	2.5.3 Sterowanie oświetleniem głównym w sali	9
3	SALA TEATRALNA 2.22 _____	10
	3.1 SYSTEM NAGŁAŚNIAJĄCY.	10
	3.2 SYSTEM OŚWIETLENIA SCENICZNEGO	10
4	SALA KONFERENCYJNA 1.16 _____	11
	4.1.1 System av	11
	4.1.2 System nagłaśniający.	11
	4.1.3 System centralnego sterowania	11
5	SALA SPORTOWA -1.96. _____	13
	5.1 GŁOŚNIKI W SALI SPORTOWEJ	13
	5.1.1 Źródła dźwięku	13
	5.1.2 Sterowanie systemem audio	13
6	WYTYCZNE DLA BRANŻYSTÓW _____	14
	6.1 BRANŻA ELEKTRYCZNA	14
	6.1.1 AULA - Rozdzielnia elektryczna i AV	14

6.1.2	Sala teatralna - Rozdzielnia elektryczna	15
6.1.3	Sala konferencyjna - Rozdzielnia elektryczna i AV	16
6.1.4	Sala sportowa - Rozdzielnia elektryczna	17
6.2	BRANŻA KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA	17
6.2.1	Aula	17
6.2.2	Sala sportowa	18
7	WYKAZ LINII _____	19
7.1	AULA	19
7.2	SALA TEATRALNA	20
7.3	SALA KONFERENCYJNA	20
7.4	SALA SPORTOWA	21
8	WYKAZ URZĄDZEŃ _____	23
8.1	AULA	23
8.2	SALA TEATRALNA	24
8.3	SALA KONFERENCYJNA	25
8.4	SALA SPORTOWA	26
9	WYKAZ RYSUNKÓW _____	27
10	WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW _____	28

1 INFORMACJE PORZĄDKOWE

1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Założenia projektowe do wykonania projektu systemu AV Budyńku wielofunkcyjnego w Lublinie
- Wytyczne funkcjonalno - technologiczne ustalone z przedstawicielami Inwestora
- Podkłady architektoniczne

1.2 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy dla:

1. Auli 2.25 w zakresie instalacji systemów:

- Nagłośnienia scenicznego
- Projekcji multimedialnej wraz z nagłośnieniem
- Systemu oświetlenia scenicznego
- Systemu centralnego sterowania
- Mechaniki sceny

2. Sali teatralnej 2.22 w zakresie instalacji systemów:

- Nagłośnienia
- Oświetlenia scenicznego

3. Sali konferencyjnej 1.16 w zakresie instalacji systemów:

- Nagłośnienia i projekcji multimedialnej

4. Sali sportowej -1.96 w zakresie instalacji systemów:

- Nagłośnienia

Opracowanie zawiera:

- Część opisową, w skład której wchodzi informacje porządkowe, opis techniczny rozwiązań projektowych i instalacji oraz wytyczne dla branżystów,
- Wykaz linii sygnałowych
- Zestawienie urządzeń,
- Zestaw rysunków projektowych

2 AULA 2.25 - OPIS SYSTEMU

2.1 SYSTEM NAGŁOŚNIENIA AULI

System elektroakustyczny będzie przeznaczony do nagłośnienia kameralnych koncertów muzycznych, małych widowisk teatralnych, ale także do nagłośnienia prezentacji multimedialnych. Rozmieszczenie urządzeń zamieszczono na rysunku 1 oraz 2.

2.1.1 System nagłośnienia

Podstawową funkcją systemu nagłośnienia będzie wspomaganie elektroakustyczne podczas koncertów oraz transmisja sygnału mowy i dźwięku towarzyszącego prezentacjom multimedialnym podczas prezentacji. Dla podstawowych zastosowań w auli przewidziano przyłącze podłogowe PP1 wyposażone w 3 wejścia mikrofonowe XLR oraz 1 wyjście XLR. Na potrzeby większych imprez muzycznych z wykorzystaniem sprzętu nagłośnieniowego przewidziano:

- przyłącze podłogowe PP4 na widowni (stanowisko FOH),
- przyłącze ściennie PS1 na scenie wyposażone w 8 wejść, 3 wyjścia,
- przyłącza podłogowe PP2, PP3 na scenie wyposażone każde w 2 wejścia, 1 wyjście

Dodatkowo przyłącza PP4 oraz PS1 będą połączone ze sobą za pomocą linii LAN. Zapewniono także połączenia pomiędzy przyłączem PP4 na widowni a szafą rackową w projektorowni.

2.1.2 Nagłośnienie z mikrofonów i źródeł prezentacji

Sercem systemu nagłaśniającego będzie nowoczesny w pełni programowalny procesor foniczny DSP. Procesor taki zastępuje szereg zaawansowanych urządzeń toru fonicznego jak miksery, matryce audio, układy antysprężeniowe, korektory barw, limityry czy kompresory co zmniejsza koszt całego systemu i poszerza możliwości konfiguracyjne.

Urządzenie posiada szereg wejść i wyjść konfigurowanych (12 wejść, 8 wyjść). Procesor powinien zostać zaprogramowany na etapie instalacji systemu przez osobę posiadającą odpowiednią wiedzę techniczną potwierdzoną szkoleniami. Procesor będzie zdalnie sterowany z centralnego systemu sterowania (regulacja głośności, przełączanie źródeł prezentacji). W torze fonicznym procesora można zaprogramować odpowiednie korektory dźwięku zgodnie z wymogami producenta głośników.

Do procesora będą podłączone źródła dźwięku (mikrofony, muzyka, dźwięk z prezentacji) oraz na wyjściu wzmacniacz z głośnikami oraz rejestrator audio.

Do dyspozycji mówców będą mikrofony:

- bezprzewodowy typu "handheld" – 2 szt. trzymany w ręku lub stawiany na statywie,
- bezprzewodowy przypinany do klapy (lavalier) – 1szt.

- doręczne, przewodowe – podłączane do przyłącza PP1 – 3szt.

Na potrzeby koncertów na żywo przewidziano mały mikser analogowy 24 kanałowy podłączany do przyłącza PP4 na widowni. Do miksera będzie możliwe podłączenie rejestratora audio.

Dźwięk będzie realizowany w systemie stereofonicznym za pośrednictwem trójdrożnych zestawów głośnikowych dużej mocy podwieszonych przed portalem scenicznym. Zestawy głośnikowe zasilane będą w systemie biampingu.

Wzmacniacz, procesor DSP, odbiorniki mikrofonów bezprzewodowych umieszczone będą w szafie rackowej w projektorowni.

2.2 SYSTEM PREZENTACJI MULTIMEDIALNYCH

2.2.1 Projekcja wideo

W sali zaprojektowano system projekcji przewidziany na potrzeby:

- pokazów filmowych dla młodzieży szkolnej
- prezentacji multimedialnych podczas spotkań, konferencji

Głównym elementem systemu projekcji będzie ekran elektryczny o wielkości obrazu 500cm x 313cm. Tubus ekranu zamontowany będzie do sufitu okna scenicznego.

Założono że projektor będzie wyświetlał obraz o wysokiej rozdzielczości 1920x1200px (WUXGA), w formacie 16:10 (możliwe będzie wyświetlanie formatów komputerowych oraz kinowych 16:9). Jasność projektora wynosi 6000 ANSI lumenów. Projektor będzie zamontowany do sufitu nad widownią.

Sterowanie ekranem i projektorem odbywać się będzie zdalnie przez centralny system sterowania.

Projektor umożliwi prezentację multimedialną z kilku różnych źródeł audio-wideo:

- notebook użytkownika (lub inne źródło AV) podłączany do przyłącza podłogowego PP1 w standardzie VGA + Audio lub HDMI (dźwięk + obraz).
- urządzenie przenośne podłączane do przyłącza ściennego PS2 w projektorowni w standardzie HDMI

Wybór źródła prezentacji dokonywany będzie zdalnie z poziomu systemu sterowania – poprzez wybór opcji prezentacji na panelu dotykowym znajdującym się na scenie lub też z komputera technika.

Dla dłuższych tras kablowych sygnał wideo RGBHV oraz HDMI będzie przesyłany wykorzystując extender po kablu LAN.

2.3 SYSTEM MECHANIKI SCENY

W sali widowiskowej przewidziano 2 stałe sztankiety dekoracyjne o długości 10m. Udźwig roboczy sztankietu określa się na 150kg.

2.3.1 Kurtyna główna

Kurtyna będzie miała wymiary: szerokość 13m, wysokość 4m. Będzie sterowana elektrycznie z regulowaną prędkością ruchu. Sterowanie kurtyny odbywać się będzie z systemu centralnego sterowania

Kurtyna wyposażona będzie w torowisko aluminiowe wraz z wózkami jezdnyymi łożyskowanymi w powłoce teflonowej i zbijkami gumowymi dla redukcji hałasu. Silnik trójfazowy o mocy 0,35Kw wyposażony w przekładnię ślimakową i komplet kół kierunkowych mocowany będzie wraz uchwytami torowiska po wewnętrznej stronie portalu sceny. Kurtyna wykonana będzie z materiału typu plusz o gramaturze 470g/m² w kolorze wybranym przez użytkownika ze wzornika materiałowego. W górnej części kurtyny będzie wszyty pas tapicerski z nabitymi oczkami dla zawieszenia do wózków jezdnych. W dolnej części kurtyny będzie się znajdowała obszyta kieszeń dla włożenia obciążników. Marszczenie kurtyny głównej wyniesie 100%. Zakład realizowany przez system napędowy wynosić będzie min. 30cm.

Kurtyna wyposażona będzie w lambrekin o wysokości 40cm zasłaniający system przesuwu. Marszczenie lambrekinu 100%.

Kurtyna z uwagi na kurczenie się lub wyciąganie materiału w zależności od mikroklimatu panującego na sali musi posiadać możliwość regulacji wysokości względem poziomu sceny. Regulację należy przeprowadzić po ustabilizowaniu się materiału około miesiąc od zawieszenia kurtyny.

2.3.2 Kurtyna horyzontowa

Kurtyna horyzontowa będzie miała wymiary: szerokość 15m, wysokość 4.5m. Będzie napędzana ręcznie. Kurtyna będzie montowana na wysięgnikach w odległości ok. 0,5m do tylnej ściany sceny.

Kurtyna wyposażona będzie w torowisko aluminiowe wraz z wózkami jezdnyymi łożyskowanymi w powłoce teflonowej i zbijkami gumowymi dla redukcji hałasu.

Kurtyna wykonana będzie z materiału typu plusz o gramaturze 470g/m² w kolorze jak kurtyna główna. W górnej części kurtyny będzie wszyty pas tapicerski z nabitymi oczkami dla zawieszenia do wózków jezdnych. W dolnej części kurtyny przewidziano obszytą kieszeń dla włożenia obciążników. Marszczenie kurtyny horyzontowej wyniesie 70%.

Kurtyna z uwagi na kurczenie się lub wyciąganie materiału w zależności od mikroklimatu panującego na sali musi posiadać możliwość regulacji wysokości względem poziomu sceny. Regulację należy przeprowadzić po ustabilizowaniu się materiału około miesiąc od zawieszenia kurtyny.

2.3.3 Kulisy

Kulisy będą miały szerokość 1,5m i wysokość 4.6m. Wykonane będą z materiału typu plusz o gramaturze 470g/m² w kolorze jak kurtyna główna. Kulisy szyte bez marszczenia na gładko.

W górnej części kulis dla wzmocnienia będzie wszyty pas tapicerski i doszyte pasy rzepów dla zamocowania na belce kulisowej, w dolnej części obszyta kieszeń dla włożenia obciążników.

Belka kulisowa montowana będzie do sufitu właściwego wraz z mechanizmem obrotowym z blokadą położenia.

W sali przewidziano 4 kulisy.

2.3.4 Przepisy

Kurtyny muszą spełniać warunki bezpieczeństwa pożarowego a w szczególności posiadać aktualny atest na trudnozapałność: PN-EN ISO 6940:2005 PN-91/P-04824.

Warunki akustyczne i dźwiękochłonność wyznaczać powinny normy:

PN-EN ISO 354:2005 oraz PN-EN ISO 11654:1999

Całość instalacji scenicznej musi spełniać zasadnicze wymagania przepisów dopuszczających pracę urządzeń w obiektach użyteczności publicznej:

- 2006/42/WE (Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21.10.2008, Dz.U 199 poz.1228 w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa)
- 2006/95/WE (Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21.08.2007 Dz.U.nr 155 poz.1089 w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego)
- 2004/108/WE (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 21.10.2008, Dz.U 199 poz.1228 w sprawie oceny z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej)

2.4 SYSTEM OŚWIETLENIA SCENICZNEGO SALI WIDOWISKOWEJ

Dla występów scenicznych przewidziano w projekcie oświetlenie sceniczne umożliwiające efektowe oświetlenie sceny przy różnego rodzaju imprezach. W tym celu zaprojektowano technologię sceny w postaci sztankietów zamocowanych na stałe, zlokalizowanych na scenie i na widowni.

2.4.1 Elementy oświetlenia scenicznego / estradowego

Oświetlenie sceniczne ma za zadanie wytworzenie efektów wizualnych dla przedstawień teatralnych i imprez muzycznych. W zależności od wymagań stosowany jest inny zestaw oświetlenia. Aby zapewnić uniwersalność i pełną funkcjonalność systemu świateł przewidziano zarówno proste oświetlenie kolorowe w postaci PC LED jak i zaawansowane głowy obrotowe.

Elementy oświetlenia scenicznego będą montowane na jednym moście typu solo o długości 10m nad sceną oraz dwóch stałych, bocznych sztankietach pionowych o wysokości 2m na widowni.

Opcje oświetlenia sterowane i wywoływane są poprzez magistralę DMX512.

Oświetlenie składa się z:

- reflektor LED RGBWA +UV – 17szt.
- ruchoma głowa (WASH) LED - 2szt.

W systemie przewidziano splitter DMX.

2.4.2 Sterowanie elementami oświetlenia

Sterowanie tego typu oświetleniem odbywać się będzie przez dedykowany sterownik – konsolę DMX. Sterowanie odbywać się będzie przy wykorzystaniu protokołu DMX512, co zapewnia pełną uniwersalność systemu i możliwość jego rozszerzania o inne elementy.

Konsolę oświetleniową będzie można podłączyć w dwóch różnych miejscach - jedno znajduje się w projektorowni (przyłącze ściennie PS2) oraz jedno na widowni (przyłącze podłogowe PP2).

2.5 SYSTEM CENTRALNEGO STEROWANIA

Dla zapewnienia łatwej obsługi zaawansowanego systemu audiowizualnego, zastosowano system zintegrowanego sterowania, który umożliwi sterowanie wyposażeniem audio-video oraz elektrycznym sali.

2.5.1 Urządzenia sterujące

Podstawowym elementem sterującym będzie bezprzewodowy ekran dotykowy o przekątnej 10". Ekran komunikować się będzie z jednostką centralną za pomocą sieci LAN.

Układ graficzny ekranu opracowany będą na etapie instalacji i uruchomienia systemu. Za pośrednictwem ekranu można sterować poszczególnymi urządzeniami (oświetleniem, projektorem, nagłośnieniem). Można będzie również uruchamiać sekwencje czynności - np. naciśnięcie na panelu pola „PROJEKCJA HDMI” spowoduje rozwinięcie się ekranu, dopasowanie oświetlenia, załączenie projektora i wybranie w nim odpowiedniego wejścia wizyjnego.

2.5.2 Urządzenia zarządzające

Głównym elementem zarządzającym systemem będzie jednostka centralna w pamięci której zaimplementowany będzie program obsługi systemu audiowizualnego sali. Z jednostką centralną umieszczoną w szafie rackowej w projektorowni współpracują moduły wykonawcze magistrali centralnego sterowania zamontowane w rozdzielni elektrycznej, odpowiedzialne za sterowanie oświetleniem, ekranem.

2.5.3 Sterowanie oświetleniem głównym w sali

Do prawidłowej pracy systemu audiowizualnego pracującego w różnych trybach niezbędne jest dostosowanie warunków oświetlenia panującego w pomieszczeniu poprzez możliwość sterowania oświetleniem.

W pomieszczeniu przewidziano w projekcie elektrycznym wyłączniki oświetlenia umożliwiające załączanie oświetlenia w określonym zakresie (pierwsze wejście do ciemnej sali, dla sprzątaczk itp.). Na etapie projektu elektrycznego niezbędna będzie ich integracja z projektem audiowizualnym.

Sterowanie wyposażeniem elektrycznym odbywać się będzie:

- 1) z poziomu ekranu dotykowego - sceny świetlne, załączanie poszczególnych obwodów.
- 2) z wyłączników ściennych – w zakresie do uzgodnienia (wyłączniki mogą sterować dowolnie wybranymi obwodami).

Sterowanie oświetleniem będzie realizowane w systemie DALI.

3 SALA TEATRALNA 2.22

Rozmieszczenie elementów systemu nagłośnienia oraz oświetlenia scenicznego zamieszczono na rysunku 4, natomiast schemat połączeń przedstawia rysunek 5.

3.1 SYSTEM NAGŁAŚNIAJĄCY.

Podstawową funkcją systemu nagłośnienia jest transmisja dźwięku towarzyszącego występom scenicznym.

Dla występujących przewidziano podwójny mikrofon bezprzewodowy: mikrofon doręczny oraz mikrofon przypinany. Dodatkowo zapewniono 3 mikrofony przewodowe doręczne wpinane do przyłącza podłogowego PP1. W przyłączy przewidziano także wejście liniowe do podłączenia urządzenia przenośnego. Z tyłu pomieszczenia umieszczone będzie przyłącze ścienne PS1 wyposażone w wejście liniowe audio.

Sygnaly z mikrofonów oraz przyłącza PP1 będą trafiały do miksera instalacyjnego i następnie do wzmacniacza stereofonicznego. Sygnał ze wzmacniacza trafia do głośników sufitowych (4szt.).

W systemie nagłośnienia przewidziano odtwarzacz audio/rejestrator.

3.2 SYSTEM OŚWIETLENIA SCENICZNEGO

System oświetlenia będzie złożony z czterech reflektorów LED RGBWA +UV oraz sterownika DMX. Reflektory będą podwieszane do stałego sztankietu umieszczonego nad widownią.

Sterownik DMX będzie podłączany do przyłącza PS1 umieszczonego z tyłu pomieszczenia.

4 SALA KONFERENCYJNA 1.16

Rozmieszczenie elementów systemu av zamieszczono na rysunku 6, natomiast schemat połączeń przedstawia rysunek 7.

4.1.1 System av

Ze względu na układ sali system projekcji obrazów będzie bazować na 2 projektorach multimedialnych o rozdzielczości 1280x800 pikseli i jasności 3800lm, zamontowanych pod sufitem sali. Obrazy będą wyświetlane na rozwijanych elektrycznie ekranach o szerokości 250 cm. Tubusy ekranów zostaną wpuszczone w sufit podwieszany.

W sali przewidziano 6 stołowych przyłączy sygnałowych wyposażonych w złącza HDMI (obraz + dźwięk). Sygnały z przyłączy stołowych będą trafiały do przyłączy podłogowych a następnie do matrycy HDMI (6 x2). W ten sposób możliwe będzie niezależne wyświetlanie obrazów na dwóch projektorach.

Wybór źródła prezentacji dokonywany będzie zdalnie za pomocą systemu centralnego sterowania.

4.1.2 System nagłaśniający.

Podstawową funkcją systemu nagłośnienia jest transmisja dźwięku towarzyszącego prezentacjom multimedialnym. Do nagłośnienia pomieszczenia wykorzystane będą głośniki sufitowe (10szt.).

W systemie przewidziano jeden mikrofon bezprzewodowy doręczny. Sygnały audio z matrycy HDMI po konwersji D/A oraz sygnał z mikrofonu bezprzewodowego będą trafiały do procesora DSP.

Sterowanie głośnością dźwięku odbywać się będzie z poziomu systemu centralnego sterowania.

4.1.3 System centralnego sterowania

W sali zastosowano system zintegrowanego sterowania, który umożliwi sterowanie wyposażeniem audio-video oraz elektrycznym sali.

Urządzenia sterujące

Podstawowym elementem sterującym będzie bezprzewodowy ekran dotykowy o przekątnej 10". Ekran komunikować się będzie z jednostką centralną za pomocą sieci LAN.

Układ graficzny ekranu opracowany będą na etapie instalacji i uruchomienia systemu. Za pośrednictwem ekranu można sterować poszczególnymi urządzeniami (oświetleniem, projektorami, nagłośnieniem). Można będzie również uruchamiać sekwencje czynności - np. naciśnięcie na panelu pola „PROJEKCJA HDMI” spowoduje rozwinięcie się ekranów, dopasowanie oświetlenia, załączenie projektorów i wybranie w nich odpowiedniego wejścia wizyjnego.

Urządzenia zarządzające

Głównym elementem zarządzającym systemem będzie jednostka centralna w pamięci której zaimplementowany będzie program obsługi systemu audiowizualnego sali. Z jednostką centralną umieszczoną w szafie rackowej współpracują moduły wykonawcze magistrali centralnego sterowania zamontowane w rozdzielni elektrycznej, odpowiedzialne za sterowanie oświetleniem, ekranami.

5 SALA SPORTOWA -1.96.

Rozmieszczenie elementów systemu av zamieszczono na rysunku 8, 9 natomiast schemat połączeń przedstawia rysunek 10.

Sala sportowa ze względu na dużą kubaturę wymaga specjalizowanego nagłośnienia. W skład systemu audio będą wchodziły: mikrofony, zestawy głośnikowe, programowalny, zarządzalny procesor DSP pełniący jednocześnie rolę przedwzmacniacza, procesora dynamiki, matrycy, miksera oraz wielokanałowy wzmacniacz wyposażony w procesor DSP z wbudowanymi charakterystykami EQ dla zestawów głośnikowych.

5.1 GŁOŚNIKI W SALI SPORTOWEJ

Dobór i lokalizacja głośników uwarunkowana jest architekturą sali gimnastycznej. Głośniki zamontowane będą do konstrukcji dachowej, do dźwigarów drewnianych i odpowiednio ukierunkowane. Do nagłośnienia płyty boiska przewidziano 6 zestawów głośnikowych o mocy 240W, do nagłośnienia trybun przewidziano 6 zestawów głośnikowych o mocy 100W każdy.

5.1.1 Źródła dźwięku

Do procesora dźwięku dołączone będą następujące źródła dźwięku:

- mikrofony bezprzewodowe – 2szt. mikrofonów dorecznych. Odbiorniki mikrofonów bezprzewodowych będą się znajdowały w szafie rackowej w pomieszczeniu akustyka 1.67. Dla zapewnienia bezproblemowej pracy mikrofonów bezprzewodowych zastosowano dodatkowe anteny mocowane na ścianie bocznej sali gimnastycznej
- mikrofony przewodowe podłączane do przyłącza ściennego PS1 w pomieszczeniu komentatorów 1.71
- odtwarzacz CD/mp3/Tuner umieszczony w szafie rackowej w pomieszczeniu 1.67
- dowolne liniowe źródło dźwięku audio (np. smartfon) podłączone do przyłączy PS1 lub PS2 (pomieszczenie akustyka 1.67).

5.1.2 Sterowanie systemem audio

W systemie nagłośnieniowym przewidziano tablet za pomocą którego będzie możliwe sterowanie procesorem DSP – np. sterowanie głośnością i wyborem poszczególnych źródeł dźwięku. Układ graficzny ekranu dotykowego zostanie opracowany na etapie instalacji i uruchomienia systemu. Tablet z procesorem DSP będzie łączył się poprzez sieć WiFi. W sali gimnastycznej przewidziano punkt dostępowy zapewniający łączność bezprzewodową na całej powierzchni boiska.

6 WYTYCZNE DLA BRANŻYSTÓW

6.1 BRANŻA ELEKTRYCZNA

6.1.1 AULA - Rozdzielnia elektryczna i AV

Tablicę elektryczną od branży AV (nagłośnienie i wizja) proponuje się umieścić w projektorowni.

Tablice wraz z zabezpieczeniami oraz elementami końcowymi sterowania oświetlenia (jak styczniki) powinna być ujęta w opracowaniu branży elektrycznej i oświetleniowej.

W rozdzielni AV powinna zostać wydzielona część na potrzeby systemu a/v, w związku z tym należy przewidzieć miejsce na:

- | | |
|--|------------|
| - zabezpieczenia dla urządzeń audiowizualnych: | 12 modułów |
| - Interfejs wejściowy: | 2 moduły |
| - interfejs przekaźnikowy (6 przekaźników) – 2szt. | 12 modułów |
| - interfejs do sterowania oświetleniem DALI: | 4 moduły |

Łącznie ok. 30 modułów DIN. Łączna moc urządzeń audiowizualnych dla sali wyniesie maksymalnie 3 kW (bez uwzględnienia oświetlenia scenicznego sali)

Rozdzielnia powinna być zasilona napięciem 3-fazowym tak, aby możliwe było zasilenie części AV inną fazą niż oświetlenie, oświetlenie sceniczne, ekran. Obwód zasilający część AV powinien być **całkowicie niezależnym obwodem z minimalnymi zakłóceniami wnoszonymi przez inne systemy obiektu**. Na tym obwodzie powinno znaleźć się zasilanie:

- szafy rackowej w projektorowni
- przyłączy ściennych i podłogowych
- projektora

Linie zasilające powinny posiadać stosowne zabezpieczenia różnicowoprądowe i przeciwprzepięciowe zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Rozdzielnia AV powinna posiadać niezależne uziemnienie lub też być połączona bezpośrednio z uziemnieniem rozdzielni głównej. Przewód uziemiający powinien mieć przekrój co najmniej 10mm².

6.1.1.1 Oświetlenie auli

Dobór opraw i ich rozmieszczenie nie jest przedmiotem projektu a/v a projektu elektrycznego. Lampy powinny być podzielone na strefy/obwody ułatwiające właściwe podzielenie oświetlenia tak, aby wyłączyć światło padające bezpośrednio na ekran, a rozświetlić stopniowo audytorium sali. Strefy powinny być rozmieszczone poprzecznie do osi sali.

W tablicy elektrycznej oświetlenia w każdym poprowadzonym obwodzie (regulowanym i włącz/wyłącz) należy zastosować stycznik sterujący o odpowiednim obciążeniu styków zasilany napięciem 230V. Każdy obwód elektryczny w strefie może być sterowany pojedynczymi stycznikami lub mogą być pogrupowane odpowiednio do mocy obciążeniowej obwodu.

Sterowanie stycznikami odbywać się będzie poprzez moduł przekaźnikowy systemu sterowania.

6.1.1.2 Prowadzenie okablowania od oświetlenia auli

Kable od zasilania każdego obwodu opraw należy sprowadzić do rozdzielni oświetleniowej. Podobnie przewody sterujące od wyłączników ściennych również należy sprowadzić do rozdzielni oświetleniowej.

Tam zostaną podłączone do modułów systemu sterowania przez wykonawcę systemu AV.

6.1.1.3 Sterowanie oświetleniem głównym

Oświetlenie główne sterowane będzie z poziomu systemu sterowania oraz wyłączników ściennych ujętych w projekcie elektrycznym.

Panel dotykowy po zaprogramowaniu pozwoli na sterowanie scenami świetlnymi oraz poszczególnymi obwodami. Przy drzwiach wejściowych należy przewidzieć wyłączniki do załączenia oświetlenia niezbędnego do bezpiecznego poruszania się w sali. Łączniki wpięte będą do wejść sterujących bezpotencjałowych modułów oświetlenia. Do takiego wejścia możliwe podpinanie dowolnej ilości łączników, a sam włącznik może sterować kilkoma obwodami oświetlenia.

6.1.1.4 Obwody elektryczne gniazd zasilania 230V, zasilanie komputerów

W niniejszym opracowaniu ujęto wyłącznie zasilanie obwodów systemu audiowizualnego niezbędne do jego prawidłowej pracy – sterowanych z poziomu sterowników systemu. Gniazda przeznaczone do podłączania urządzeń audio-wideo (przy przyłączach sygnałowych i szafach rackowych systemu nagłośnienia oraz systemu AV) **nie powinny być** użytkowane do innych celów. Gniazda zasilania 230V i gwarantowanego (sieci komputerowej) nie są przedmiotem niniejszego opracowania.

6.1.2 Sala teatralna - Rozdzielnia elektryczna

W rozdzielni powinna zostać wydzielona część na potrzeby systemu a/v, w związku z tym należy przewidzieć miejsce na:

- zabezpieczenia dla urządzeń audiowizualnych: 4 moduły

Rozdzielnia powinna być zasilona napięciem tak, aby możliwe było zasilenie części AV inną fazą niż oświetlenie, oświetlenie sceniczne. Na obwodzie AV powinno się znaleźć zasilanie:

- szafy rackowej
- przyłączy ściennych i podłogowych

Linie zasilające powinny posiadać stosowne zabezpieczenia różnicowoprądowe i przeciwprzepięciowe zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.1.3 Sala konferencyjna - Rozdzielnia elektryczna i AV

Tablicę elektryczną od branży AV (nagłośnienie i wizja) proponuje się umieścić w pomieszczeniu 1.15.

Tablice wraz z zabezpieczeniami oraz elementami końcowymi sterowania oświetlenia (jak styczniki) powinna być ujęta w opracowaniu branży elektrycznej i oświetleniowej.

W rozdzielni AV powinna zostać wydzielona część na potrzeby systemu a/v, w związku z tym należy przewidzieć miejsce na:

- zabezpieczenia dla urządzeń audiowizualnych: 5 modułów
- Interfejs wejściowy: 2 moduły
- interfejs przekaźnikowy (6 przekaźników) – 1szt. 6 modułów
- interfejs do sterowania oświetleniem DALI: 4 moduły

łącznie ok. 17 modułów DIN. łączna moc urządzeń audiowizualnych dla sali wyniesie maksymalnie 1 kW (bez uwzględnienia oświetlenia scenicznego sali)

Rozdzielnia powinna być zasilona napięciem 3-fazowym tak, aby możliwe było zasilanie części AV inną fazą niż oświetlenie, ekrany. Na obwodzie AV powinno się znaleźć zasilanie:

- szafy rackowej w projektorowni
- przyłączy ściennych i podłogowych
- projektorów

Linie zasilające powinny posiadać stosowne zabezpieczenia różnicowoprądowe i przeciwprzepięciowe zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Rozdzielnia AV powinna posiadać niezależne uziemnienie lub też być połączona bezpośrednio z uziemnieniem rozdzielni głównej. Przewód uziemniający powinien mieć przekrój co najmniej 6mm².

6.1.3.1 Oświetlenie sali

Dobór opraw i ich rozmieszczenie nie jest przedmiotem projektu a/v a projektu elektrycznego. Lamy powinny być podzielone na strefy/obwody ułatwiające właściwe podzielenie oświetlenia tak, aby wyłączyć światło padające bezpośrednio na ekran, a rozświetlić stopniowo audytorium sali. Strefy powinny być rozmieszczone poprzecznie do osi sali.

W tablicy elektrycznej oświetlenia w każdym poprowadzonym obwodzie (regulowanym i włącz/wyłącz) należy zastosować stycznik sterujący o odpowiednim obciążeniu styków zasilany

napięciem 230V. Każdy obwód elektryczny w strefie może być sterowany pojedynczymi stycznikami lub mogą być pogrupowane odpowiednio do mocy obciążeniowej obwodu.

Sterowanie stycznikami odbywać się będzie poprzez moduł przekaźnikowy systemu sterowania.

6.1.3.2 Prowadzenie okablowania od oświetlenia sali

Kable od zasilania każdego obwodu opraw należy sprowadzić do rozdzielni oświetleniowej. Podobnie przewody sterujące od wyłączników ściennych również należy sprowadzić do rozdzielni oświetleniowej.

Tam zostaną podłączone do modułów systemu sterowania przez wykonawcę systemu AV.

6.1.3.3 Obwody elektryczne gniazd zasilania 230V, zasilanie komputerów

Gniazda przeznaczone do podłączania urządzeń audio-wideo (przy przyłączach sygnałowych i szafie rackowej systemu nagłośnienia oraz systemu AV) **nie powinny być** użytkowane do innych celów. Gniazda zasilania 230V i gwarantowanego (sieci komputerowej) nie są przedmiotem niniejszego opracowania.

6.1.4 Sala sportowa - Rozdzielnia elektryczna

W rozdzielni powinna zostać wydzielona część na potrzeby systemu nagłośnienia, w związku z tym należy przewidzieć miejsce na:

- zabezpieczenia dla urządzeń audiowizualnych: 3 moduły

Rozdzielnia powinna być zasilana napięciem tak, aby możliwe było zasilanie części nagłośnienia inną fazą niż oświetlenie. Na obwodzie AV powinno się znaleźć zasilanie:

- szafy rackowej
- przyłączy ściennych

Linie zasilające powinny posiadać stosowne zabezpieczenia różnicowoprądowe i przeciwprzepięciowe zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.2 BRANŻA KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA

6.2.1 Aula

- Masa pojedynczego zestawu głośnikowego wynosi około 64kg
- Tubus ekranu elektrycznego 500cm x 313cm ma wymiary 530cm x 29cm x 32cm. Masa ekranu to 107kg.

6.2.2 Sala sportowa

- Zestawy głośnikowe do nagłośnienia płyty boiska (6 szt.) będą montowane do dźwigarów konstrukcji dachowej. Rozmiar pojedynczego zestawu głośnikowego to: 34x52x33 cm (WxSxG), ciężar ok. 15.5 kg z uchwytem.
- Zestawy głośnikowe do nagłośnienia płyty trybun (6 szt.) będą montowane do dźwigarów konstrukcji dachowej. Rozmiar pojedynczego zestawu głośnikowego to: 18x38x21.5 cm (WxSxG), ciężar ok. 6.5 kg z uchwytem.

7 WYKAZ LINII

Uwagi:

1. Okablowanie prowadzić:
 - a. w ścianach pomieszczeń oraz na stropie w twardych rurach PCV podtynkowo oraz natynkowo oraz w bruzdach pod okładzinami ściennymi;
 - b. w przestrzeni stropowej natynkowo w rurach PCV twardych lub karbowanych peszel,
 - c. w podłodze sali do przyłączy w podłodze w rurach sztywnych PCV lub karbowanych peszel,
 - d. dla głównych ciągów oraz przewodów wizyjnych stosować przekroje rur min. 37-48 mm; odejścia prowadzić w rurach o przekrojach 18-28 mm zgodnie z obowiązującymi zasadami i normami.
2. Przy szafie rackowej zostawić rezerwę min. 300 cm kabla od miejsca wypustu.
3. Przy rozdzielniach zostawić rezerwę 200 cm kabla.
4. Przy przyłączach zostawić rezerwę 100 cm.
5. Linie zasilające należy prowadzić w oddzielnych rurkach niż główne ciągi tras a/v.
6. Przed przystąpieniem do realizacji zadania należy uzgodnić dokładny sposób prowadzenia przewodów z inspektorem nadzoru oraz wykonawcami branż pokrewnych

7.1 AULA

L.p.	Nazwa	Skąd	Dokąd	Typ przewodu
1	LLANVGA	Przyłącze PP1 KOMPUTER	Projektor	2 x CAT 5 ekran.
2	LLANHDMI	Przyłącze PP1 HDMI	Szafa AV, projektorownia	2 x CAT 5 ekran.
3	LF1	Przyłącze podł. PP1 Audio	Szafa AV, projektorownia	Foniczny stereo
4	LMIC1	Przyłącze podł. PP1 Audio	Szafa AV, projektorownia	3 x Mikrofonowy
5	LPP1 REZ	Przyłącze podł. PP1	Szafa AV, projektorownia Rezerwa	2 x CAT 6 ekran. 1 x Mikrofonowy
6	LHDMI1	Szafa AV, projektorownia	Projektor	Gotowy HDMI
7	LHDMI2	Przyłącze PS2 HDMI	Szafa AV, projektorownia	Gotowy HDMI
8	LRSPPROJ	Szafa AV, projektorownia	Projektor	1 x CAT 5 ekran. 1 x Mikrofonowy
9	LGL	Szafa AV	Zestaw głośnikowy L	2 x Głośnikowy 2 x 4mm ²
10	LGP	Szafa AV	Zestaw głośnikowy R	2 x Głośnikowy 2 x 4mm ²

L.p.	Nazwa	Skąd	Dokąd	Typ przewodu
11	LMIC2	Szafa AV, projektorownia	Przyłącze PP4	Multicore 4
12	LMIC3	Przyłącze PS1	Przyłącze PP4	Multicore 12
13	LMIC4	Przyłącze PP1	Przyłącze PP4	1 x Mikrofonowy
14	LMIC5	Przyłącze PP2	Przyłącze PP4	Multicore 4
15	LMIC6	Przyłącze PP3	Przyłącze PP4	Multicore 4
16	LLAN1	Szafa AV, projektorownia	Przyłącze PP4	2 x CAT 6 ekran.
17	LLAN2	Przyłącze PS1	Przyłącze PP4	2 x CAT 6 ekran.
18	LRE	Szafa AV, projektorownia	Rozdzielnia	1 x CAT 5 ekran. 1 x Mikrofonowy
19	LDMX1	Przyłącze PP4	Sztankiet 1	DMX
20	LDMX2	Przyłącze PS2	Sztankiet 1	DMX
21	LDMX3	Sztankiet 1	Sztankiet 2	DMX
22	LDMX4	Sztankiet 2	Sztankiet 3	DMX

7.2 SALA TEATRALNA

L.p.	Nazwa	Skąd	Dokąd	Typ przewodu
1	LF1	Przyłącze podł. PP1	Szafa AV	Foniczny stereo
2	LMIC1	Przyłącze podł. PP1	Szafa AV	3 x Mikrofonowy
3	LPS1 REZ	Przyłącze podł. PP1	Szafa AV, Rezerwa	2 x CAT 6 ekran. 1 x Mikrofonowy
4	LF2	Przyłącze PS1	Szafa AV	Foniczny stereo
5	LDMX	Przyłącze PS1	Sztankiet	DMX
6	LGS1	Szafa AV	Głośnik sufitowy 1, 2	2 x Głośnikowy 2 x 2.5mm ²
7	LGS2	Szafa AV	Głośnik sufitowy 3, 4	2 x Głośnikowy 2 x 2.5mm ²

7.3 SALA KONFERENCYJNA

L.p.	Nazwa	Skąd	Dokąd	Typ przewodu
1	LHDMI1	Przyłącze PP1	Szafa AV	Gotowy HDMI
2	LHDMI2	Przyłącze PP2	Szafa AV	Gotowy HDMI
3	LHDMI3	Przyłącze PP3	Szafa AV	Gotowy HDMI
4	LHDMI4	Przyłącze PP4	Szafa AV	Gotowy HDMI
5	LHDMI5	Przyłącze PP5	Szafa AV	Gotowy HDMI
6	LHDMI6	Przyłącze PP6	Szafa AV	Gotowy HDMI
7	LHDMI7	Szafa AV	Projektor 1	Gotowy HDMI
8	LHDMI8	Szafa AV	Projektor 2	Gotowy HDMI
9	LRSPROJ1	Szafa AV	Projektor 1	1 x CAT 5 ekran.

L.p.	Nazwa	Skąd	Dokąd	Typ przewodu
				1 x Mikrofonowy
10	LRSPPROJ2	Szafa AV	Projektor 2	1 x CAT 5 ekran. 1 x Mikrofonowy
11	LRE	Szafa AV	Rozdzielnia	1 x CAT 5 ekran. 1 x Mikrofonowy
12	LGS	Szafa AV	Głośnik sufitowy	OMY 2 x 1mm2

7.4 SALA SPORTOWA

L.p.	Nazwa	Skąd	Dokąd	Typ przewodu
1	LGL1	Szafa AV	Zestaw głośnikowy ZG1	Głośnikowy 2 x 2.5mm2
2	LGL2	Szafa AV	Zestaw głośnikowy ZG2	Głośnikowy 2 x 2.5mm2
3	LGL3	Szafa AV	Zestaw głośnikowy ZG3	Głośnikowy 2 x 2.5mm2
4	LGL4	Szafa AV	Zestaw głośnikowy ZG4	Głośnikowy 2 x 2.5mm2
5	LGL5	Szafa AV	Zestaw głośnikowy ZG5	Głośnikowy 2 x 2.5mm2
6	LGL6	Szafa AV	Zestaw głośnikowy ZG6	Głośnikowy 2 x 2.5mm2
7	LGL7	Szafa AV	Zestaw głośnikowy ZG7	Głośnikowy 2 x 2.5mm2
8	LGL8	Szafa AV	Zestaw głośnikowy ZG8	Głośnikowy 2 x 2.5mm2
9	LGL9	Szafa AV	Zestaw głośnikowy ZG9	Głośnikowy 2 x 2.5mm2
10	LGL10	Szafa AV	Zestaw głośnikowy ZG10	Głośnikowy 2 x 2.5mm2
11	LGL11	Szafa AV	Zestaw głośnikowy ZG11	Głośnikowy 2 x 2.5mm2
12	LGL12	Szafa AV	Zestaw głośnikowy ZG12	Głośnikowy 2 x 2.5mm2
13	LMIC1	Przyłącze PS1	Szafa AV	Mikrofonowy
14	LMIC2	Przyłącze PS1	Szafa AV	Mikrofonowy
15	LF1	Przyłącze PS1	Szafa AV	Foniczny stereo
16	LF2	Przyłącze PS2	Szafa AV	Foniczny stereo
17	LREZPS1	Przyłącze PS1	Szafa AV	2 x FTP cat5e Mikrofonowy
18	LANT1	Szafa AV	Antena	RG8
19	LANT2	Szafa AV	Antena	RG8
20	LAP	Szafa AV	Punkt dostępowy – Router WiFi	2 x FTP CAT5/6

Uwaga: Linie zasilania zgodnie z proj. branży elektrycznej z uwzględnieniem wytycznych ujętych w niniejszym opracowaniu odnośnie zasilania do szafy, przyłącz

WYKAZ ZALECANYCH PRZEWODÓW:

- **Mikrofonowy:** CORDIAL CMK222, Procab MC305
- **Foniczny stereo:** ProCAB SIG 48
- **Głośnikowy 2x2.5mm²:** CORDIAL CLS 225
- **Głośnikowy 2x4mm²:** CORDIAL CLS 240
- **Głośnikowy 2x6mm²:** CORDIAL CLS 260
- **Multicore 4:** CORDIAL CMS 4 lub Procab
- **Multicore 12:** CORDIAL CMS 12 lub Procab
- **HDMI** – HDMI Prolink Futura
- **CAT 5 ekranowany** - DRAKA CAT 5e
- **CAT 6 ekranowany** - DRAKA CAT 6
- **DMX** – Procab DMX30

8 WYKAZ URZĄDZEŃ

8.1 AULA

Lp.	Opis urządzenia	Ilość
System prezentacji multimedialnych		
1	Projektor WUXGA (1920x1200), 6000lumenów	1
2	Ekran elektryczny 500x313	1
3	Odtwarzacz Bluray	1
4	Extender HDMI/LAN	1
5	Extender VGA/LAN	1
6	Przełącznik HDMI	1
7	Uchwyt do projektora	1
8	Okablowanie stałe i ruchome	Kpl.
Nagłośnienie sceniczne		
1	Procesor audio, 12 wejść, 8 wyjść	1
2	Mikrofon bezprzewodowy do ręki	2
3	Mikrofon bezprzewodowy przypinany	1
4	Mikrofon przewodowy do ręki	3
5	Statyw mikrofonowy	5
6	Zestaw głośnikowy trójdrożny 500W, uchwyt montażowy	2
7	Wzmacniacz 4x380W/8Ohm	1
8	Przyłącze podłogowe z wyposażeniem	3
9	Przyłącze podłogowe z wyposażeniem	1
10	Przyłącze ściennie z wyposażeniem	2
11	Mikser 24 kanałowy	1
12	Słuchawki odsłuchowe	1
13	Monitor odsłuchowy, głośnik 12"	3
14	Monitor odsłuchowy głośnik 15"	1
15	Zestaw mikrofonów dla perkusji	1
16	Caserack	1
17	Skrzynka na kable, akcesoria	2
18	Odtwarzacz, rejestrator	1
19	Szafa rackowa 27U z wyposażeniem	1
20	Okablowanie stałe i ruchome	Kpl.
Oświetlenie sceniczne		
1	Reflektor LED RGBWA + UV	17
2	Głowa ruchoma WASH	2
3	Spliter DMX 4 kanałowy	1
4	Sterownik DMX	1
5	Sztankiet system solo, długość 1000cm	1
6	Akcesoria do montażu	1
7	Rura aluminiowa 50mm, 200cm, uchwyt montażowy	2
8	Okablowanie stałe i ruchome	Kpl.
System centralnego sterowania		
1	Jednostka centralna	1

2	Moduł sterujący do rozdzielni	2
3	Interfejs wejściowy	1
4	Moduł DALI	2
5	Tablet 10"	1
6	Oprogramowanie sterujące	1
7	Punkt dostępowy WiFi	1
8	Okablowanie stałe i ruchome	Kpl.

Mechanika sceniczna

1	Sztankiet system solo, długość 1000cm z uchwytem montażowym	2
2	Kurtyna główna, system zawieszenia i przesuwu elektrycznego kurtyny głównej	1
3	Kurtyna horyzontowa, system zawieszenia i przesuwu kurtyny horyzontowej	1
4	Kulisy, belka kulisowa z mechanizmem obrotowym	4
5	Lambrekin ekranowy	1
6	Elementy montażowe	1 kpl.
7	Okablowanie stałe i ruchome	1kpl.

8.2 SALA TEATRALNA

Lp.	Opis urządzenia	Ilość
Nagłośnienie		
1	Przedwzmacniacz	1
2	Mikrofon podwójny, bezprzewodowy do ręki	1
3	Mikrofon przewodowy do ręki	3
4	Statyw mikrofonowy	5
5	Głośnik sufitowy	4
6	Wzmacniacz 2x150W/4Ohm	1
7	Przyłącze podłogowe z wyposażeniem	1
8	Skrzynka na kable, akcesoria	1
9	Odtwarzacz, rejestrator	1
10	Szafa rackowa 18U z wyposażeniem	1
17	Okablowanie stałe i ruchome	Kpl.
Oświetlenie sceniczne		
1	Reflektor LED RGBWA + UV	4
2	Sztankiet oświetleniowy, solo o długości 3m	1
3	Elementy montażowe	1
4	Przyłącze ściennie	1
5	Sterownik oświetleniowy	1
6	Okablowanie stałe i ruchome	Kpl.

8.3 SALA KONFERENCYJNA

Lp.	Opis urządzenia	Ilość
System nagłośnienia ogólnego		
1	Procesor audio, 6 wejść, 4 wyjścia	1
2	Mikrofon bezprzewodowy do ręki	1
3	Głośniki sufitowe	10
4	Wzmacniacz 100V	1
5	Przyłącze podłogowe z wyposażeniem	6
6	Przyłącze stołowe z wyposażeniem	6
8	Okablowanie stałe i ruchome	Kpl.
System projekcji		
1	Projektor WXGA (1280x800), 3800lumenów	2
2	Ekran elektryczny do zabudowy, 250x156cm	2
3	Uchwyt do projektora	2
4	Matryca HDMI 6x2	1
5	Konwerter audio	2
6	Okablowanie stałe i ruchome	Kpl.
System centralnego sterowania		
1	Jednostka centralna	1
2	Moduł sterujący do rozdzielni	2
3	Interfejs wejściowy	1
4	Moduł DALI	1
5	Tablet 10"	1
6	Oprogramowanie sterujące	1
7	Punkt dostępowy WiFi	1
8	Okablowanie stałe i ruchome	Kpl.

8.4 SALA SPORTOWA

Lp.	Opis urządzenia	Ilość
System nagłośnienia		
1	Zestaw głośnikowy 240W/80hm + uchwyt montażowy	6
2	Zestaw głośnikowy 100W/80hm	6
3	Wzmacniacz 4 x 500W/40hm, DSP	1
4	Wzmacniacz 2 x 500W/40hm, DSP	1
5	Procesor audio DSP	1
6	Mikrofon bezprzewodowy do ręki	2
7	Splitter antenowy pasywny	2
8	Antena zewnętrzna mikrofonów bezprzewodowych	2
9	Uchwyt do anteny	2
10	Mikrofon przewodowy	2
11	Statyw mikrofonowy	2
12	Odtwarzacz CD/MP3/RADIO	1
13	Przyłącze ściennie z wyposażeniem	2
14	Tablet sterujący	1
15	Punkt dostępowy WiFi	1
16	Szafa rackowa 18U	1
17	Okablowanie stałe i ruchome	1

9 WYKAZ RYSUNKÓW

Nr rys.	Nazwa rysunku
1	Aula – rozmieszczenie elementów systemu AV, rzut
2	Aula – rozmieszczenie elementów systemu AV, przekrój
3	Aula – schemat blokowy systemu AV
4	Sala teatralna – rozmieszczenie elementów systemu AV
5	Sala teatralna – schemat blokowy systemu AV
6	Sala konferencyjna – rozmieszczenie elementów systemu AV
7	Sala konferencyjna – schemat blokowy systemu AV
8	Sala sportowa – rozmieszczenie elementów systemu nagłośnienia, rzut
9	Sala sportowa – rozmieszczenie elementów systemu nagłośnienia, przekrój
10	Sala sportowa – schemat blokowy systemu nagłośnienia

10 WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW

Nr zał.	Nazwa
1	Specyfikacja techniczna urządzeń