

## Spis treści

<b>1. PRZEDMIOT I ZAKRES RZECZOWY DOKUMENTACJI.....</b>	<b>2</b>
<b>2. OPIS PROPONOWANEGO ROZWIĄZANIA.....</b>	<b>2</b>
2.1. SYSTEM PREZENTACJI.....	2
2.2. SYSTEM NAGŁOŚNIENIA.....	2
2.5. SYSTEM STEROWANIA.....	3
<b>3. SCHEMAT BLOKOWY .....</b>	<b>3</b>
<b>4. INSTALACJA .....</b>	<b>4</b>
4.1 OPIS INSTALACJI .....	4
4.2 ZESTAWIENIE POWIĄZAŃ KABLOWYCH .....	4
4.3 ZESTAWIENIE PODSTAWOWEGO OSPRZĘTU INSTALACYJNEGO.....	4
4.4 WYMAGANIA PROJEKTOWE DLA INSTALACJI TOWARZYSZĄCYCH .....	5
<b>5. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ .....</b>	<b>6</b>
<b>6. ZESTAWIENIE RYSUNKÓW .....</b>	<b>11</b>

## **1.Przedmiot i zakres rzeczowy dokumentacji**

Przedmiotem dokumentacji jest projekt systemu multimedialnego auli zlokalizowanej w Akademii Wychowania Fizycznego w Poznaniu przy ul. Królowej Jadwigi. Dokumentacja obejmuje dobór urządzeń oraz wytyczne dla instalacji towarzyszących.

## **2. Opis proponowanego rozwiązania**

### ***2.1. System prezentacji***

Do wyświetlania prezentacji posłużą trzy projektory z laserowym źródłem światła zamontowane na wieszakach sufitowych. Będą one rzucały obraz na elektrycznie rozwijane ekrany, z których jeden będzie zamontowany na środku podestu natomiast dwa zostaną umieszczone po bokach sali.

Dodatkowo przy stole prezydialnym będzie istniała możliwość postawienia monitora, który będzie powtarzał obraz wyświetlany za pomocą projektorów. Sygnał do wszystkich projektorów i monitora będzie dostarczany przy pomocy protokołu HDBaseT.

Na podeście zostaną zamontowane dwa przyłącza sygnałowe pozwalające na podłączenia źródła sygnału prezentacji. Do przełączania sygnałów zostanie wykorzystana wieloformatowa matryca sygnałowa zamontowana w szafie sprzętowej RACKM umieszczonej w reżyserce.

### ***2.2. System nagłośnienia***

Dźwięk w auli będzie transmitowany poprzez dwa systemy głośnikowe. Zestawy głośnikowe sufitowe rozmieszczone na całej powierzchni widowni będą transmitowały sygnał mowy, co pozwoli na równomierne nagłośnienie całej przestrzeni przy mniejszym poziomie głośności a bardzo wysokiej zrozumiałości. Urządzenia zostaną podzielone na cztery strefy, pozwalając na zmniejszanie poziomu głośności wraz ze zbliżaniem się do prelegenta. Do wspomagania osób słabosłyszących zostanie wykorzystana pętla indukcyjna zamontowana wokół pomieszczenia. Wzmacniacze dla

---

zestawów głośnikowych sufitowych oraz pętli indukcyjnej zostaną umieszczone w szafie sprzętowej RACKS zamontowanej w reżyserce.

Do emisji dźwięków prezentacji posłużą szerokopasmowe urządzenia głośnikowe zamontowane na ścianach po boku ekranu. Pozwoli to transmitowanie dźwięków prezentacji z większą dynamiką i skoreluje źródło dźwięku z lokalizacją obrazu. Większe urządzenia głośnikowe zostaną zamontowane na ścianie przedniej, natomiast mniejsze w postaci dogłośnienia zostaną zamontowane po bokach pomieszczenia. Wzmacniacze dla zestawów głośnikowych ściennych zostaną umieszczone w szafie sprzętowej RACKW zamontowanej w reżyserce.

Do dyspozycji prelegenta będą dostępne cztery mikrofony bezprzewodowe z nadajnikiem ręcznym oraz dwa z nadajnikiem paskowym wyposażonym w mikrofon nagłówny. Sygnały audio będą sumowane w cyfrowym procesorze DSP zamontowanym w szafie RACKM w reżyserce. Urządzenie będzie przetwarzało dźwięki i wysyłało do wybranych urządzeń głośnikowych. System będzie w normalnym trybie działał autonomicznie, ale będzie istniała możliwość realizacji wykładu z powierzchni cyfrowego miksera audio komunikującego się z procesorem audio za pomocą protokołu DANTE.

### **2.5. System sterowania**

Do kontroli wszystkich urządzeń w auli posłuży system sterowania oparty o dwa dotykowe panele sterujące ściennie zamontowane na ścianie przedniej, dodatkowo trzeci panel stołowy zostanie umieszczony w reżyserce. Za pomocą zaprogramowanych funkcji będzie możliwe automatyczne włączenie i wyłączenie systemu, wybór źródła sygnału i regulacja dźwięku.

## **3. Schemat blokowy**

Schemat blokowy systemu obrazujący powiązania kablowe oraz konfigurację urządzeń pokazuje rys.2.

---

## 4. Instalacja

### 4.1 Opis instalacji

Instalację należy prowadzić według tras i wytycznych zawartych na rys.1. Wszystkie punkty, w których będą montowane przyłącza oraz urządzenia należy uzgadniać z wyznaczonymi pracownikami inwestora.

### 4.2 Zestawienie powiązań kablowych

Tab.1 Zestawienie powiązań kablowych

Linia	Skąd	Złącze	Dokąd	Złącze	Typ przewodu	Rodzaj sygnału
L1	RACKM	4 x RJ45	PG1	4 x RJ45	4xSFTP kat.6A	HDBaseT, Ethernet
L2	RACKM	4 x RJ45	PG2	4 x RJ45	4xSFTP kat.6A	HDBaseT, Ethernet
L3	RACKM	4 x RJ45	PG3	4 x RJ45	4xSFTP kat.6A	HDBaseT, Ethernet
L4	RACKM	2 x RJ45	PPR	2 x RJ45	2xSFTP kat.6A	HDBaseT, Ethernet
L5	PP1	2 x RJ45	RACKM	2 x RJ45	2xSFTP kat.6A	HDBaseT, Ethernet
L6	PP2	2 x RJ45	RACKM	2 x RJ45	2xSFTP kat.6A	HDBaseT, Ethernet
L7	RACKM	2 x RJ45	TP1	2 x RJ45	2xSFTP kat.6A	Ethernet
L8	RACKM	2 x RJ45	TP2	2 x RJ45	2xSFTP kat.6A	Ethernet
L9	WMANT1	BNC	RACKM	BNC	RG213U	w.cz.
L10	WMANT2	BNC	RACKM	BNC	RG213U	w.cz.
L11	RACKS	zacisk	ZGS1-ZGS14	zacisk	2x1,5 mm <sup>2</sup>	100V
L12	RACKS	zacisk	ZGS15-ZGS128	zacisk	2x1,5 mm <sup>2</sup>	100V
L13	RACKS	zacisk	ZGS29-ZGS35	zacisk	2x1,5 mm <sup>2</sup>	100V
L14	RACKS	zacisk	ZGS36-ZGS39	zacisk	2x1,5 mm <sup>2</sup>	100V
L15	RACKM	speakON	ZGF1	speakON	2x2,5 mm <sup>2</sup>	m.cz. Mocy
L16	RACKM	speakON	ZGF2	speakON	2x2,5 mm <sup>2</sup>	m.cz. Mocy
L17	RACKM	speakON	ZGF3	speakON	2x2,5 mm <sup>2</sup>	m.cz. Mocy
L18	RACKM	speakON	ZGF4	speakON	2x2,5 mm <sup>2</sup>	m.cz. Mocy
L19	RACKM	speakON	ZGD1	speakON	2x2,5 mm <sup>2</sup>	m.cz. Mocy
L20	RACKM	speakON	ZGD2	speakON	2x2,5 mm <sup>2</sup>	m.cz. Mocy
L21	RACKM	speakON	ZGD3	speakON	2x2,5 mm <sup>2</sup>	m.cz. Mocy
L22	RACKM	speakON	ZGD3	speakON	2x2,5 mm <sup>2</sup>	m.cz. Mocy
L23	RACKS	zacisk	RACKS	zacisk	1x1,5 mm <sup>2</sup>	Pętla indukcyjna
L24	Rozdzielnia	zacisk	EG1	zacisk	4 x 1,5 mm <sup>2</sup>	sterujący 230V
L25	Rozdzielnia	zacisk	EG2	zacisk	4 x 1,5 mm <sup>2</sup>	sterujący 230V
L26	Rozdzielnia	zacisk	EG3	zacisk	4 x 1,5 mm <sup>2</sup>	sterujący 230V
L27	RACKM	2 x RJ45	Rozdzielnia	2 x RJ45	2xSFTP kat.6A	Ethernet

### 4.3 Zestawienie podstawowego osprzętu instalacyjnego

Tab.2 Zestawienie użytego okablowania

Lp.	Rodzaj	Parametry	Przewidywana ilość [m]
1	SFTP kat.6A	Przewód teleinformatyczny, 4x2x0,54 mm, Minimalne pasmo przenoszenia 500 MHz, Ekranowany cały przewód	1500

2	1 x 1,5 mm <sup>2</sup>	Przewód jednożyłowy, Żyła giętka, wielodrutowa, skręcona z miękkich drutów miedzianych o powierzchni przekroju min. 1,5 mm <sup>2</sup> Izolacja niepalna	200
3	2 x 1,5 mm <sup>2</sup>	Przewód głośnikowy min. dwużyłowy, min. jednoparowy, Żyły giętke, wielodrutowe, skręcone z miękkich drutów miedzianych o powierzchni przekroju min. 1,5 mm <sup>2</sup> Izolacja niepalna	400
4	2 x 2,5 mm <sup>2</sup>	Przewód głośnikowy min. dwużyłowy, min. jednoparowy, Żyły giętke, wielodrutowe, skręcone z miękkich drutów miedzianych o powierzchni przekroju min. 2,5 mm <sup>2</sup> Izolacja niepalna	500
5	4 x 1,5 mm <sup>2</sup>	Przewód czterożyłowy, Żyły giętke, wielodrutowe, skręcone z miękkich drutów miedzianych o powierzchni przekroju min. 1,5 mm <sup>2</sup> Izolacja niepalna	200
6	RG213U	Przewód koncentryczny o impedancji falowej 75 Ohm, Podwójny ekran w postaci plecionki oraz foli, Tłumienność dla pasma 1 GHz dla 800 MHz maks. 22 dB/100m	100

#### **4.4 Wymagania projektowe dla instalacji towarzyszących**

Do szafy sprzętowej RACKM, RACKS w katedrze należy doprowadzić:

- zasilanie jednofazowe o możliwym dopuszczalnym obciążeniu 3,6 kW

Do szafy sprzętowej RACKW w katedrze należy doprowadzić:

- zasilanie jednofazowe o możliwym dopuszczalnym obciążeniu 4,6 kW  
zabezpieczony bezpiecznikiem zwłocznym

Do projektorów GMx należy doprowadzić:

- zasilanie jednofazowe o możliwym dopuszczalnym obciążeniu 0,5 kVA

Do przyłączy PPx należy doprowadzić:

- zasilanie jednofazowe o możliwym dopuszczalnym obciążeniu 0,5 kVA

## 5. Zestawienie urządzeń

Tab.3 Zestawienie urządzeń

Element	Wymagane parametry	Liczba	Oznaczenie na schemacie
Projektor 8000 ANSI	Technologia projekcji LCD z zamkniętym układem optycznym, nie wymagającym dodatkowych filtrów Rozdzielczość natywna min. 1920 x 1200 Format obrazu 16:10, Kontrast min. 2000:1 Jasność min. 8100 ANSI lumenów ze standardowym opcjonalnym obiektywem Laserowe źródło światła Żywotność źródła światła [godz.] min. 20000 Min. 1 port wejściowy HDMI, Min. 1 port wejściowy DisplayPort Min 1 port HDBaseT wejściowy min 1 port HDBaseT wyjściowy Poziom hałasu w trybie eco nie większy niż 28 dB A	3	PG1, PM1, PM2
Obiektyw	Obiektyw sterowany motorycznie Stosunek odległości do szerokości obrazu w zakresie nie mniejszym niż od 1.3 do 3	3	
Wieszak projektora	Wieszak do projektorów Udźwig min. 25 kg Możliwość regulacji w 3 płaszczyznach	3	
Ekran elektrycznie rozwijany o szerokości 3,5 m	Ekran rozwijany elektrycznie, Szerokość powierzchni w zakresie od 340 cm do 350 cm, Powierzchnia trzywarstwowa z tyłu czarna, Format projekcji 16:10, Obudowa aluminiowa	3	EG1, EG2, EG3
Matryca/Sterownik systemu	Wieloformatowa matryca audio i video z możliwością wysłania dwóch niezależnych obrazów, Min. 4 wejścia HDMI, Min. 2 wejścia HDBaseT, Min. 2 wejścia DANTE (Primary i Secondary), Min. 1 wyjście HDMI, Min. 1 wyjścia HDBaseT, Wbudowany sterownik systemowy z możliwością programowania logiki	1	HDMTX
Dystrybutor HDBaseT	Dystrybutor sygnału HDBaseT, Min. 1 wejście HDMI, Min. 4 wyjścia HDBaseT	1	DISHD
Przyłącze ściennie	Przyłącze sygnałowe ściennie, Min. 1 wejście HDMI, Min. 1 wyjście HDBaseT	2	PP1, PP2
Panel sterujący ścienny	Panel sterujący dotykowy o przekątnej min. 7" w obudowie przystosowanej do montażu	2	TP1, TP2

	na ścianie, Rozdzielczość min. 1280x800, Nakładka dotykowa pojemnościowa, Możliwość dowolnego programowania wyglądu i logiki działania przycisków, Zasilanie PoE, pobierana moc nie większa niż 15 W		
Panel sterujący stołowy	Panel sterujący dotykowy o przekątnej min. 7" w obudowie biurkowej, Rozdzielczość min. 1280x800, Nakładka dotykowa pojemnościowa, Możliwość dowolnego programowania wyglądu i logiki działania przycisków, Zasilanie PoE, pobierana moc nie większa niż 15 W	1	TPT
Moduł wykonawczy	Moduł wykonawczy, Komunikacja ze sterownikiem poprzez sieć Ethernet, Min. 8 wyjść przekaźnikowych o wydajności 1 A 24V	1	PER
Sterownik ekranu	Moduł sterując silnikami rolet, możliwość regulacji czasu działania silnika	3	ESW1, ESW2, ESW3
Mikser audio	Cyfrowy mikser audio, Min. 24 wejścia mikrofonowo-liniowe, Min. 4 wejścia liniowe, Min. 16 wyjść liniowych, Min. 1 wejście i 1 wyjście cyfrowe w standardzie AES3 Min. 24 potencjometry suwakowe, Możliwość miksowania min. 66 kanałów wejściowych, Wbudowany kolorowy wyświetlacz dotykowy, Możliwość zamontowania karty rozszerzającej,	1	DAMIX
Karta DANTE	Karta rozszerzająca do miksera audio umożliwiająca komunikację w standardzie DANTE	1	
Procesor audio	Procesor audio z możliwością dowolnego programowania wewnętrznego przetwarzania sygnału dźwiękowego, Min. 12 wejść mikrofonów-liniowych z zasilaniem Phantom, Min. 12 wyjść liniowych, Min. 1 port magistrali DANTE, Wbudowany układ eliminatora sprzężeń,	1	DSP
Podwójny odbiornik mikrofonów beprzewodowych	Podwójny cyfrowy odbiornik mikrofonu beprzewodowego, Pasmo przenoszenia w zakresie nie mniejszym od 20 Hz do 20 kHz, Dynamika min. 120 dB, Pasmo pracy poniżej częstotliwości 600 MHz W pełni cyfrowa transmisja dźwięku, Możliwość podłączenia zewnętrznych anten,	3	WMIK1, WMIK2, WMIK3

	wejścia o impedancji 50 ohm, Port Ethernet		
Nadajnik ręczny	Nadajnik mikrofonowy ręczny, W pełni cyfrowa transmisji dźwięku, Dynamika min. 120 dB, Możliwość pracy z akumulatorami lub dwoma bateriami AA, W komplecie kapsuła z mikrofonem dynamicznym kardiodalny, Metalowa obudowa	4	
Nadajnik paskowy	Nadajnik mikrofonowy paskowy, W pełni cyfrowa transmisji dźwięku, Dynamika min. 120 dB, Możliwość pracy z akumulatorami lub dwoma bateriami AA, Metalowa obudowa, Obudowa przystosowana do zawieszenia na pasku	2	
Mikrofon nagłówny	Mikrofon nagłówny przystosowany do pracy z nadajnikiem paskowym	2	
Dystrybutor antenowy	Dystrybutor sygnału antenowego, Min. 1 para wejść antenowych, Min. 5 par wyjść antenowych, Pasma przenoszenia w paśmie nie mniejszym niż 470 - 960 MHz	1	DANT
Antena dookólna	Pasywna dookólna antena systemu mikrofonów bezprzewodowych, Pasma przenoszenia w zakresie nie mniejszym niż 470 to 1100 MHz	2	WMANT1, WMANT2
Zestaw głośnikowy sufitowy	Zestaw głośnikowy przystosowany do montażu w suficie podwieszanym, Średnica przetwornika min. 8", Pasma przenoszenia w zakresie nie mniejszym niż od 50 Hz do 16 kHz (-10 d), Efektywność min. 97 dB (1W/1m), Wbudowany transformator dla linii 100V i 70V o odczepie 6W,	44	ZGSx
Zestaw głośnikowy ścienny typ I	Zestaw głośnikowy dwudrożny, Min. 1 przetwornik niskotonowy o średnicy min. 15", Min. 1 przetwornik wysokotonowy ciśnieniowy o średnicy cewki min. 1", Pasma przenoszenia w zakresie nie mniejszym niż 55 Hz - 19 kHz (-10 dB), Efektywność min. 98 dB (1W/1m), maksymalny poziom SPL nie mniejszy niż 122 dB, Kąt propagacji w pionie 50 stopni (+/- 10 stopni), Kąt propagacji w poziomie 90 stopni (+/- 10 stopni)	4	ZGFx
Zestaw głośnikowy ścienny typ II	Zestaw głośnikowy dwudrożny, Min. 1 przetwornik niskotonowy o średnicy min. 12",	4	ZGDx

	Min. 1 przetwornik wysokotonowy ciśnieniowy o średnicy cewki min. 1", Pasma przenoszenia w zakresie nie mniejszym niż 50 Hz - 20 kHz (-10 dB), Efektywność min. 95 dB (1W/1m), maksymalny poziom SPL nie mniejszy niż 120 dB, Kąt propagacji w pionie 50 stopni (+/- 10 stopni), Kąt propagacji w poziomie 90 stopni (+/- 10 stopni)		
Uchwyt ścienny do zestawu głośnikowego ściennego	Uchwyt pozwalający na montaż zestawów głośnikowych typ I typ II na ścianie	8	
Wzmacniacz mocy	Dwukanałowy wzmacniacz mocy, Moc przy obciążeniu 8 ohm nie mniejsza niż 200 W	4	WZMWx
Wzmacniacz mocy 100V	Czterokanałowy wzmacniacz mocy, Moc min. 120W na każdym kanale dla linii 100V	1	WZMS
Wzmacniacz pętli indukcyjnej	Wzmacniacz pętli indukcyjnej, Natężenie prądu pętli min. 9 A, Min. 1 wejście liniowe, Pasma przenoszenia w zakresie nie mniejszym niż od 80 Hz do 7 kHz	1	WZMPL
Odtwarzacz CD/USB/SD	Odtwarzacz audio z płyty CD oraz kart pamięci SD i USB, Obudowa w standardzie RACK 19", Funkcja Pitch control	2	
Przełącznik sieciowy	Przełącznik sieciowy zarządzalny, min. 16 portów 10/100/1000 Mbit, Obsługa IGMP, Zasilanie PoE z budżetem min. 100 W	1	SW
Statyw mikrofonowy	Stawy mikrofonowy podłogowy	4	
Monitor	Monitor LCD z podświetleniem LED, Przekątna min. 65", jasność min. 350 cd/m2, Rozdzielczość min. 3840 x 2160, Min. 3 porty HDMI, Min. 1 port RS232, Min. 1 port Ethernet	1	MON
Stojak monitora	Podstawa jedna do monitora 65", Konstrukcja metalowa	1	
Odbiornik HDBaseT	Odbiornik sygnału HDBaseT, Obsługa rozdzielczości 4k/UHD przy odświeżaniu 60 Hz, Obsługa HDCP 2.2, Min. 1 port HDMI, Min. 1 port RS232, Min. 1 port IR, Min. 1 port HDBaseT, Min. 1 port Ethernet	1	RX
Przyłącze RJ45	Przyłącze sygnałowe ściennie, Min. 1 złącze RJ45 kat. 6A ekranowane	1	PPR

Aktywny monitor studyjny	Zestaw głośnikowy dwudrożny aktywny, Min. 1 przetwornik o średnicy min. 6", Min. 1 przetwornik wysokotonowy kopułkowy o średnicy min. 1", Pasmo przenoszenia w zakresie nie mniejszym niż od 47 Hz do 20 kHz, Kąt propagacji w poziomie nie mniejszy niż 120 stopni (+/- 10 stopni) Kąt propagacji w pionie nie mniejszy niż 90 stopni (+/- 10 stopni) Wbudowany wzmacniacz dwukanałowy	2	
Szafa sprzętowa RACK - Multimedia	Szafa rack w standardzie RACK 19' wisząca, Rozmiar 600 x 600, Wysokość min 15 modułów	1	RACKM
Szafa sprzętowa RACK - Nagłośnienie sufitowe	Szafa rack w standardzie RACK 19' wisząca, Rozmiar 600 x 600, Wysokość min 6 modułów	1	RACKS
Szafa sprzętowa RACK - Nagłośnienie ściennie	Szafa rack w standardzie RACK 19' stojąca, Rozmiar 600 x 600, Wysokość min 15 modułów	1	RACKW

## **6. Zestawienie rysunków**

Rys.1 Rozmieszczenie urządzeń i instalacji

Rys.2 Schemat blokowy

Rys.3 Widok elewacji szaf sprzętowych