

INWESTOR		UNIwersytet Przyrodniczy 60-637 Poznań ul Wojska Polskiego 28			
ETAP		PROJEKT BUDOWLANY EATP - PROJEKT TECHNICZNYCH			
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO		PROJEKT TECHNICZNY PRZEBUDOWY AULI 111, WYDZIAŁU INŻYNIERII ŚRODOWISKA I INŻYNIERII MECHANICZNEJ			
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO		POZNAŃ UL. PIĄTKOWSKA 94E KAT. OB. BUDOWLANEGO - XIX			
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE		Nazwa jednostki ewidencyjnej: POZNAŃ Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: WINIARY (52) Numer działki ewidencyjnej: 1/94 Arkusz: 20			
BRANŻA		SYSTEM MULTIMEDIALNY			
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ NUMER UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH	BRANŻA	DATA	PODPIS
Projektant	mgr inż. arch. Andrzej Sikorski	do projektowania bez ograniczeń w specjalności ARCHITEKTONICZNEJ nr upr.7131/32P/2003.	Architektura	12.2021	
Projektant	mgr. Inż. Dariusz Borowiecki		System multimedialny	12.2021	
Sprawdzający	mgr. Inż. Tomasz Herman		System multimedialny	12.2021	
				12.2021	

Spis treści

IMIĘ I NAZWISKO.....	1
1.PRZEDMIOT I ZAKRES RZECZOWY DOKUMENTACJI.....	3
2. OPIS PROPONOWANEGO ROZWIĄZANIA.....	3
2.1. SYSTEM PREZENTACJI.....	3
2.2. SYSTEM NAGŁOŚNIENIA	3
2.3. SYSTEM REJESTRACJI I STRUMIENIOWANIA.....	4
2.4. SYSTEM WSPOMAGANIA OSÓB SŁABOSŁYSZĄCYCH	5
2.5. SYSTEM STEROWANIA	5
2.6. SIEĆ LOKALNA	5
3. SCHEMAT BLOKOWY.....	5
4. INSTALACJA	5
4.1 OPIS INSTALACJI	5
4.2 ZESTAWIENIE POWIĄZAŃ KABLOWYCH	6
4.3 ZESTAWIENIE PODSTAWOWEGO OSPRZĘTU INSTALACYJNEGO	6
4.4 WYMAGANIA PROJEKTOWE DLA INSTALACJI TOWARZYSZĄCYCH.....	7
5. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ.....	7
6. ZESTAWIENIE RYSUNKÓW	12

1.Przedmiot i zakres rzeczowy dokumentacji

Przedmiotem dokumentacji jest projekt systemu multimedialnego Auli 111 Instytutu Inżynierii Biosystemów Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Dokumentacja obejmuje dobór urządzeń oraz wytyczne dla instalacji towarzyszących.

2. Opis proponowanego rozwiązania

2.1. System prezentacji

Głównym urządzeniem pozwalającym na wyświetlanie prezentacji będzie monitor MMON o przekątnej 98" zamontowana na ścianie za katedrą wykładowcy. Urządzenie to będzie wyposażone w nakładkę rozpoznającą dotyk, co pozwoli na użytkowanie również jako tablicy interaktywnej. Możliwe będzie sterowanie prezentacją, notowanie na prezentacji lub po wyświetleniu białej korzystanie jak z tablicy sucho-ścieralnej. Sygnał sterujący dotykiem będzie wysyłany do komputera umieszczonego w katedrze lub z komputera wykładowcy podłączanego do przyłącza na blacie biurka.

Dla studentów siedzących w tylnych rzędach zastały przewidziane dwa monitory wspomagające SMON1 i SMON2, które będą zamontowane pod sufitem po bokach sali w połowie widowni. Będą one powtarzały obraz wyświetlany na monitorze dotykowym z początku auli.

Sygnał wizyjny będzie wysyłany z komputera zamontowanego w biurku lub z laptopa wykładowcy podłączanego do przyłącza zamontowanego w blacie katedry do matrycy przełączającej i stamtąd za pomocą standardu HDBaseT do monitorów.

2.2. System nagłośnienia

Dźwięk w auli będzie transmitowany poprzez dwa systemy głośnikowe. Zestawy głośnikowe sufitowe rozmieszczone wzdłuż widowni będą transmitowały sygnał mowy, co pozwoli na równomierne nagłośnienie całej przestrzeni przy mniejszym poziomie głośności przy bardzo wysokiej zrozumiałości. Natomiast

do emisji dźwięków prezentacji posłużą dwa szerokopasmowe urządzenia głośnikowe zamontowane przy monitorze głównym. Pozwoli to transmitowanie dźwięków prezentacji z większą dynamiką i skoreluje źródło dźwięku z lokalizacją obrazu. Do dyspozycji prelegenta będzie dostępny mikrofon bezprzewodowy z nadajnikiem ręcznym oraz nadajnikiem paskowym wyposażonym w mikrofon nagłówny. Na biurkiem wykładowcy zostanie zamontowana cyfrowa matryca mikrofonowa, która będzie dostarczała dźwięk do zestawów głośnikowych sufitowych w celu zwiększenia jego zasięgu oraz do systemu rejestracji. Wypowiedzi osób siedzących na widowni będą rejestrowane za pomocą mikrofonów wiszących w pięciu jej miejscach, sygnał ten będzie również dostarczany do systemu rejestracji.

2.3. System rejestracji i strumieniowania

Do rejestracji i transmisji wykładów posłuży specjalizowane urządzenie strumieniujące. Pozwoli ona na nagrywanie wykładów lub obron na wewnętrznym dysku i późniejsze przeniesienia na wybrane nośniki. Dodatkową funkcją systemu będzie możliwość strumieniowania materiału do słuchaczy zdalnych za pomocą popularnych platform internetowych (np. Youtube, Facebook itp.). Obraz będzie rejestrowany za pomocą dwóch kamer PTZ zamontowanych pod sufitem, z których jedna będzie obejmowała wykładowcę, natomiast druga przestrzeń widowni. Dodatkowo będzie istniała możliwość wysłania bezpośrednio sygnału prezentacji. System pozwoli na miksowanie tych trzech źródeł w jednym strumieniu, urządzenie pozwoli na stworzenie dwóch strumieni: jednego dla rejestracji i drugiego dla słuchaczy zdalnych. Sygnał audio będzie rejestrowany za pomocą cyfrowej matrycy mikrofonowej zamontowanej nad biurkiem wykładowcy oraz mikrofonów wiszących nad słuchaczami. Zmiksowany sygnał audio i video z rejestratora będzie wysyłany za pomocą portu HDMI od karty przechwytyjącej podłączonej do komputera w biurku. Rozwiązanie to pozwoli na przeprowadzanie zdalnych wykładów w usługach Team, Zoom itp.

2.4. System wspomagania osób słabosłyszących

W pomieszczeniu zostanie zamontowany system pętli indukcyjnej, który pozwoli na bezprzewodową transmisję sygnału audio do cewek wbudowanych w aparaty słuchowe osób słabosłyszących.

2.5. System sterowania

Do kontroli wszystkich urządzeń w auli posłuży system sterowania oparty o dotykowy panel stojący na katedrze. Za pomocą zaprogramowanych funkcji będzie możliwe automatyczne włączenie i wyłączenie systemu, wybór źródła sygnału, regulacja dźwięku, oświetlenia i zaciemnienia oraz sterowania procesem nagrywania i strumieniowania wykładu.

2.6. Sieć lokalna

Z pomieszczenia 108, w którym znajduje się szafa dystrybucyjna sieci lokalnej budynku zostanie doprowadzona nowa linia sygnałowa dostarczająca sygnał do katedry. Sygnał sieci lokalnej i Internetu będzie dystrybuowany za pomocą dwóch punktów dostępowych AP1 i AP2 zamontowanych na suficie, podłączonych do szafy dystrybucyjnej w pomieszczeniu 108.

W szafie dystrybucyjnej w pomieszczeniu 108 należy zamontować nowy patchpanel kat. 6A.

3. Schemat blokowy

Schemat blokowy systemu obrazujący powiązania kablowe oraz konfigurację urządzeń pokazuje rys.4.

4. Instalacja

4.1 Opis instalacji

Instalację należy prowadzić według tras i wytycznych zawartych na rys.1, rys.2, rys.3 oraz rys.6. Wszystkie punkty, w których będą montowane przyłącza oraz

urządzenia należy uzgadniać z wyznaczonymi pracownikami inwestora. Wszystkie elementy zamontowane powyżej poziomu sufitu podwieszanego muszą być w kolorze czarnym.

Droga kablowa z katedry do szafy dystrybucyjnej została zawarta w projekcie elektryczny,

4.2 Zestawienie powiązań kablowych

Tab.1 Zestawienie powiązań kablowych

Linia	Skąd	Złącze	Dokąd	Złącze	Typ przewodu	Rodzaj sygnału
L1	RACK/WZM	zacisk	ZGF1	zacisk	2x2,5mm ²	m.cz. mocy
L2	RACK/WZM	zacisk	ZGF2	zacisk	2x2,5mm ²	m.cz. mocy
L3	RACK/WZM	zacisk	ZGS1 - ZGS14	zacisk	2x1,5mm ²	100V
L4	WMIK1	XLR F	RACK/DSP	phenix	2 x 0,22 mm ²	m.cz.
L5	WMIK2	XLR F	RACK/DSP	phenix	2 x 0,22 mm ²	m.cz.
L6	WMIK3	XLR F	RACK/DSP	phenix	2 x 0,22 mm ²	m.cz.
L7	WMIK4	XLR F	RACK/DSP	phenix	2 x 0,22 mm ²	m.cz.
L8	WMIK5	XLR F	RACK/DSP	phenix	2 x 0,22 mm ²	m.cz.
L9	DMIK	2 x RJ45	RACK/SW	2 x RJ45	2 x S/FTP kat.6A	DANTE
L10.1	KAM1	BNC	RACK/SCREC	BNC	RG59	HD-SDI
L10.2	KAM1	2 x RJ45	RACKVSW	2 x RJ45	2 x S/FTP kat.6A	Ethernet
L11.1	KAM2	BNC	RACK/SCREC	BNC	RG59	HD-SDI
L11.2	KAM2	2 x RJ45	RACKVSW	2 x RJ45	2 x S/FTP kat.6A	Ethernet
L12	RACK/HDMTX	2 x RJ45	MMON/HDRX1	2 x RJ45	2 x S/FTP kat.6A	HDBaseT
L13	RACK/HDMTX	2 x RJ45	SMON1/HDRX2	2 x RJ45	2 x S/FTP kat.6A	HDBaseT
L14	RACK/HDMTX	2 x RJ45	SMON2/HDRX3	2 x RJ45	2 x S/FTP kat.6A	HDBaseT
L15	RACK/WZMPL	zacisk	RACK/WZMPL	zacisk	2x1,5mm ²	pętla induktofoniczna
L16	RACK/HDMTX	zacisk	KNXGT	zacisk	2 x S/FTP kat.6A	RS232
L17	SZAFA W POM. 108	2 x RJ45	AP1	2 x RJ45	2 x S/FTP kat.6A	Ethernet
L18	SZAFA W POM. 108	2 x RJ45	AP2	2 x RJ45	2 x S/FTP kat.6A	Ethernet
L19	SZAFA W POM. 108	2 x RJ45	RACKV/SW	2 x RJ45	2 x S/FTP kat.6A	Ethernet

4.3 Zestawienie podstawowego osprzętu instalacyjnego

Tab.2 Zestawienie użytego okablowania

Lp.	Rodzaj	Parametry
1	S/FTP kat.6A	Przewód teleinformatyczny, 4x2x0,54 mm, Minimalne pasmo przenoszenia 500 MHz, Ekranowany cały przewód

2	2 x 1,5 mm ²	Przewód głośnikowy min. dwużyłowy, min. jedнопарowy, Żyły giętkie, wielodrutowe, skręcone z miękkich drutów miedzianych o powierzchni przekroju min. 1,5 mm ² Izolacja niepalna
3	2 x 2,5 mm ²	Przewód głośnikowy min. dwużyłowy, min. jedнопарowy, Żyły giętkie, wielodrutowe, skręcone z miękkich drutów miedzianych o powierzchni przekroju min. 2,5 mm ² Izolacja niepalna
4	2 x 0,22 mm	Przewód audio , min. dwużyłowy, min. jedнопарowy, Żyły giętkie, wielodrutowe, skręcone z miękkich drutów miedzianych o powierzchni przekroju min. 0,22 mm ² , ekranowanie całego przewodu, Izolacja niepalna
5	RG59	Przewód koncentryczny o impedancji falowej 75 Ohm

4.4 Wymagania projektowe dla instalacji towarzyszących

Do szafy sprzętowej RACK w katedrze należy doprowadzić:

- zasilanie jednofazowe o możliwym dopuszczalnym obciążeniu 3,6 kVA

Do monitorów MMON, SMON1 i SMON2 należy doprowadzić:

- zasilanie jednofazowe o możliwym dopuszczalnym obciążeniu 0,5 kVA

Do kamer KAM1 i KAM2 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
Monitor dotykowy 98"	Monitor z nakładką dotykową, Przekątna min. 98", Rozdzielczość min. 3840 x 2160 pikseli, Jasność min. 350 cd/m ² , Min. 12 punktów dotyku, Min. 1 port HDMI	1	MMON
Wieszak ścienny monitora 98"	Wieszak do monitora dotykowego 98", Nośność min. 152 kg	1	

Monitor 65"	Monitor z podświetleniem LED, Przekątna min 65", Rozdzielczość min.3840 x 2160 pikseli, Jasność min. 500 cd/m2, Kąt widzenia w pionie i poziomie nie mniejszy niż 175 stopni, Min. 1 port HDMI	2	SMON1, SMON2
Wieszak sufitowy do monitora 65"	Sufitowy wieszak do monitora 65", Możliwość obrotu i pochylenia	2	
Matryca/Sterownik systemu	Wieloformatowa matryca audio i video z możliwością wystania 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
Nadajnik HDBaseT	Konwerter sygnału HDMI/HDBaseT Min. 1 wejście HDMI, Min. 1 wyjście HDBaseT, Min. 1 wyjście RS232, Min. 1 port Ethernet, min. 1 port wejściowy USB Obsługa sygnału 4K60 4:4:4	4	HDTXx
Odbiornik HDBaseT	Konwerter sygnału HDBaseT/HDMI Min. 1 wyjście HDMI, Min. 1 wejście HDBaseT, Min. 1 wyjście RS232, Min. 1 port Ethernet, min. 1 port wyjściowy USB Obsługa sygnału 4K60 4:4:4	3	HDRXx
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	TP
Monitor biurkowy	Monitor biurkowy z podświetleniem LED, Przekątna nie większa niż 28", Jasność min. 350 cd/m2, Rozdzielczość min. 3840 x 2160, Min. 1 wejście HDMI	1	DMON
Uchwyt do monitora biurkowego	Uchwyt do monitora biurkowego, Montaż płaski na blacie z możliwością pochylenia o min. 15 stopni, Utwory w standardzie VESA zgodnym z monitorem biurkowym	1	
Komputer	Komputer w obudowie przystosowanej do umieszczenia w biurku, Procesor o mocy pozwalającej na uzyskanie wyniku min. 9000 w teście CPU PassMark, Min. 2 wyjście HDMI lub DisplayPort z odpowiednią	1	KOMP

	prześciówką Min. 2 porty USB		
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 bezprzewodowych	Podwójny cyfrowy odbiornik mikrofonu bezprzewodowego, Pasma przenoszenia w zakresie nie mniejszym od 20 Hz do 20 kHz, Dynamika min. 120 dB, Pasma pracy poniżej częstotliwości 600 MHz W pełni cyfrowa transmisja dźwięku, Możliwość podłączenia zewnętrznych anten, wejścia o impedancji 50 ohm, Port Ethernet	1	MIKODB
Nadajnik ręczny	Nadajnik mikrofonowy ręczny, W pełni cyfrowa transmisja dźwięku, Dynamika min. 120 dB, Możliwość pracy z akumulatorami lub dwoma bateriami AA, W komplecie kapsuła z mikrofonem dynamicznym kardiodoidalnym, Metalowa obudowa	1	
Nadajnik paskowy	Nadajnik mikrofonowy paskowy, W pełni cyfrowa transmisja dźwięku, Dynamika min. 120 dB, Możliwość pracy z akumulatorami lub dwoma bateriami AA, Metalowa obudowa, Obudowa przystosowana do zawieszenia na pasku	1	
Mikrofon nagłówny	Mikrofon nagłówny przystosowany do pracy z nadajnikiem paskowym	1	
Mikrofon do rejestracji prowadzącego	Aktywna sufitowa matryca mikrofonowa,. Możliwość detekcji kierunku z którego pochodzi sygnał dźwiękowy, Wbudowany mikser automatyczny, min. 1 port interfejsu DANTE	1	DMIK
Mikrofon do rejestracji widowni	Mikrofon wiszący, Kapsuła pojemnościowa, Charakterystyka kierunkowości kardiodoidalna, Czułość min. 22 mV/Pa, Maksymalny poziom SPL min. 120 dB, Obudowa i przewód w kolorze białym	5	WMIKx
Kamera do rejestracji	Kamera obrotowa PTZ, Rozdzielczość min. 1080p przy odświeżaniu 60 Hz, Zoom optyczny min. 20 krotny, Minimalny poziom jasności 1 lux, Automatyczny mechanizm ostrości, Możliwość sterowania poprzez interfejsy	2	KAM1, KAM2

	RS232/RS322 oraz Ethernet, Możliwość wysyłania sygnału w standardzie SDI i strumieniu kodekiem H.264		
Uchwyt sufitowy do kamery rejestracji	Uchwyt pozwalający na montaż kamery do stropu z możliwością opuszczenia poniżej poziomu sufitu podwieszanego, wysięg w zakresie regulowanym od min. 90 cm do 105 cm	2	
Rejestrator wykładów z możliwością strumieniowania	Zintegrowany system rejestracji i strumieniowania wykładu, Min. 2 wejścia HDMI, Min. 2 wejście HD-SDI, Możliwość obsługi strumienia NDI, Możliwość generowania strumienia H.264/AVC, Obsługa protokołów: MPEG-TS and FLV RTSP over TCP/UDP SRT (push) over UDP HLS (push) over HTTP/HTTPS MPEG-DASH (push) over HTTP/HTTPS Multi-publish to streaming server / CDN (SRT, RTSP, RTMP, RTMPS)	1	SCREC
Karta przechwytyjąca do komputera	Urządzenie pozwalające na przechwycenie sygnału w standardzie HDMI z rejestratora wykładów do komputera, Min. 1 port wejściowy HDMI, Min.1 port USB	1	CPCARD
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 odciążeniu 6W,	14	ZGSx
Zestaw głośnikowy ścienny	Zestaw głośnikowy dwudrożny, Min. 1 przetwornik niskotonowy o średnicy min. 8", Min. 1 przetwornik wysokotonowy ciśnieniowy o średnicy cewki min. 1", Pasma przenoszenia w zakresie nie mniejszym niż 37 Hz - 18 kHz (-10 dB), Efektywność min. 90 dB (1W/1m), maksymalny poziom SPL nie mniejszy niż 118 dB, Kąt propagacji w pionie 85 stopni (+/- 10 stopni), Kąt propagacji w poziomie 110 stopni (+/- 10 stopni) Uchwyt kulowy w komplecie	2	ZGFx
Wzmacniacz mocy	Czterokanałowy wzmacniacz mocy, Moc przy obciążeniu 4, 8 ohm i linii 100V nie mniejsza niż 300 W przy wysterowaniu wszystkich kanałów, Wbudowany port cyfrowej magistrali DANTE, Obudowa w standardzie RACK19" nie większa niż 1 moduł U	1	WZM
Wzmacniacz pętli induktofonicznej	Wzmacniacz pętli induktofonicznej, Natężenie prądu pętli min. 9 A, Min. 1 wejście liniowe,	1	WZMPL

	Pasmo przenoszenia w zakresie nie mniejszym niż od 80 Hz do 7 kHz		
Przełącznik sieciowy	Przełącznik sieciowy zarządzalny, min. 16 portów 10/100/1000 Mbit, Obsługa IGMP, Zasilanie PoE z budżetem min. 100 W	1	VSW
Punkt dostępowy	Punkt dostępowy, Możliwość pracy w dwóch pasmach 2.4 GHz i 5 GHz, Zintegrowane trzy dwuzakresowe anteny o zysku min. 3dBi, Urządzenie musi być zgodne z użytkowanym dotychczas system sieci bezprzewodowej uczelni, Zasilanie PoE	2	AP1, AP2
Bramka KNX/RS232	Bramka pozwalająca na wysyłanie telegramów do sieci KNX za pomocą interfejsu RS232	1	KNXGT
Przyłącze stołowe	Przyłącze stołowe wbudowane w blat, Możliwość zamknięcia z podłączonymi przewodami. Min. 1 port HDMI, Min. 1 port USB 2.0, Min. 2 port RJ45, Min 3 gniazda 230V 16A	1	PPTAB
Statyw mikrofonowy	Stawy mikrofonowy podłogowy	1	
Statyw mikrofonowy stołowy	Stawy mikrofonowy stołowy	1	
Krosownica RJ45	Patchpanel ze złączami RJ45, Ekranowany, Kategoria min. 6A	2	
Szafa sprzętowa RACK	Szafa rack w standardzie RACK 19', Zgodnie z rysunkiem Rys.AV-5 Rozmieszczenie urządzeń w szafie RACK	1	

6. Zestawienie rysunków

Rys.AV-1 Rozmieszczenie urządzeń i instalacji - rzut

Rys.AV-2 Rozmieszczenie urządzeń i instalacji - rzut sufitu

Rys.AV-3 Rozmieszczenie urządzeń i instalacji – przekrój

Rys.AV-4 Schemat blokowy

Rys.AV-5 Rozmieszczenie urządzeń w szafie RACK