



**PROJEKT WYKONAWCZY
INSTALACJI AUDIOWIZUALNEJ**

INWESTYCJA: Instalacje Audiowizualne w budynku CKA
i Biblioteki Państwowej Wyższej Szkoły
Techniczno-Ekonomicznej w Jarosławiu

INWESTOR: Państwowa Wyższa Szkoła Techniczno-Ekonomiczna
im. ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu
37-500 Jarosław, ul. Czarnieckiego 16

FAZA: Projekt wykonawczy

BRANŻA: Elektryczna

PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Łukasz Głubisz	Nr uprawnień PDK/0006/PWOE/13	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Piotr Łuczyszyn		

Chotyniec, Czerwiec 2019 r.

Spis treści

1	Wstęp	3
1.1	Podstawa oraz zakres opracowania	3
1.2	Założenia programowe i funkcjonalne	3
2	Instalacje audiowizualne	3
2.1	Główne założenia działania systemu audiowizualnego	4
2.2	Sala konferencyjna CKA.....	4
2.2.1	Opis techniczny działania systemu.....	4
2.2.2	System zintegrowanego sterowania	6
2.2.3	Wytyczne	7
2.2.4	Parametry techniczne urządzeń	7
2.3	Biblioteka.....	15
2.3.1	Opis techniczny projektowanego systemu.....	15
2.3.2	System zintegrowanego sterowania	17
2.3.3	Wytyczne	18
2.3.4	Parametry techniczne urządzeń	18
3	Zestawienie materiałów	25
3.1	Sala konferencyjna CKA.....	25
3.2	Sale konferencyjne w budynku Biblioteki	25
4	Załączniki i rysunki.....	27

1 Wstęp

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy systemu audiowizualnego w aulach Państwowej Wyższej Szkoły Techniczno-Ekonomicznej im. ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu.

1.1 Podstawa oraz zakres opracowania

Prace projektowe obejmują wykonanie systemu audiowizualnego sterowania urządzeniami multimedialnymi w dwóch salach konferencyjnych (niebieskiej i czerwonej) budynku Biblioteki oraz sali konferencyjnej budynku CKA. Zakres instalacji obejmuje:

- nagłośnienie sali auli w budynku CKA oraz sterowanie dźwiękiem,
- nagłośnienie i sterowanie dźwiękiem w aulach budynku Biblioteki,
- projekcję video - sterowanie rzutnikiem i ekranem,
- sterowanie oświetleniem,
- sterowanie roletami (wyłącznie w aulach Biblioteki).

Projekt został opracowany na podstawie:

- oceny i analizy stanu istniejącego systemu audiowizualnego w obydwu budynkach,
- uzgodnień z inwestorem, po zapoznaniu się z uwagami i wytycznymi dotyczącymi funkcjonowania systemu.

1.2 Założenia programowe i funkcjonalne

Główne założenia programowe i funkcjonalne:

- prowadzenie wykładów i prezentacji multimedialnych z wykorzystaniem najnowszych źródeł prezentacji,
- łatwość obsługi i automatyka dostosowania systemów audiowizualnych zgodnie z aranżacją sali,
- możliwość zarządzania salą oraz wyposażeniem multimedialnym,
- oferowanie rozwiązań praktycznie zweryfikowanych w realizacjach podobnych obiektów o wysokim standardzie wyposażenia,
- wybór urządzeń i systemów z gwarantowanym, pełnym autoryzowanym serwisem.

2 Instalacje audiowizualne

Systemy audiowizualne są obecnie niezbędnym wyposażeniem w aulach, salach dydaktycznych czy konferencyjnych. Wykorzystanie instalacji audiowizualnej umożliwia prowadzenie prezentacji, konferencji oraz wykładów z użyciem podsystemów wspomagających - nagłośnieniowego oraz wizualizacyjnego. Odpowiednio zaprojektowany system powinien zapewnić również możliwość sterowania oświetleniem czy roletami zaciemniającymi.

2.1 Główne założenia działania systemu audiowizualnego

Kompletny system instalacji audiowizualnej powinien realizować określone zadania. Projekt systemu audiowizualnego oraz dobór urządzeń został przygotowany w oparciu o następujące założenia:

- w sali konferencyjnej budynku CKA system powinien umożliwiać projekcję wielkoformatową na ekranie o szerokości 5m,
- w obydwu salach konferencyjnych budynku Biblioteki do wizualizacji zakłada się wykorzystanie obecnych ekranów,
- w każdej z sal wykorzystany projektor musi zapewnić odpowiednie doświetlenie ekranu,
- w aulach budynku Biblioteki zakłada się projekcję obrazów również na monitorach pomocniczych,
- w każdej z sal powinien znaleźć się mikrofon stołowy typu "gęsia szyja", zestaw bezprzewodowy - nadajnik z możliwością przymocowania na pasku z mikrofonem krawatowym i nagłownym oraz mikrofon bezprzewodowy z nadajnikiem ręcznym,
- należy zapewnić możliwość podłączenia dodatkowych mikrofonów przewodowych,
- należy zapewnić odpowiednie nagłośnienie pomieszczenia, aby zagwarantować równomierny rozkład ciśnienia akustycznego na całej powierzchni sal,
- w aulach Biblioteki sterowanie oświetleniem powinno zapewnić odpowiedni poziom i jakość oświetlenia, umożliwiać płynne ściemnianie, włączanie i wyłączanie grup oświetleniowych oraz zmianę aranżacji stref oświetlenia,
- w auli budynku CKA należy zintegrować system z istniejącym ręcznym sterowaniem umożliwiającym włączanie i wyłączenie oświetlenia,
- dla sal w budynku Biblioteki odpowiednie zaciemnienie pomieszczenia należy uzyskać poprzez zastosowanie systemu sterowania (dostępnego z paneli dotykowych) elektrycznych rolet zaciemniających,
- zastosowane urządzenia powinny być łatwe w obsłudze, a sterowanie nimi powinno odbywać się z wykorzystaniem ściennego panelu dotykowego w sali budynku CKA oraz stołowych ekranów dotykowych w salach Biblioteki,
- system sterowania powinien zapewnić prostą i intuicyjną obsługę całej sali, przygotowany interfejs w formie graficznej powinien być czytelny i intuicyjny, ale także umożliwiać bardziej zaawansowane sterowanie funkcjami pomieszczenia,
- przyłącza powinny umożliwiać podłączenie cyfrowych sygnałów audio-video,

2.2 Sala konferencyjna CKA

2.2.1 Opis techniczny działania systemu

Dla zapewnienia bezawaryjnej oraz sprawnej pracy systemu, jak również w celu zapewnienia intuicyjnej obsługi systemu audio-video działanie instalacji w projekcie opiera się na profesjonalnych rozwiązaniach. Projektuje się wykorzystanie następujących urządzeń:

- **Projektor i ekran**

W systemie projekcji wielkoformatowej do prezentacji obrazów przewidziano wideoprojektor laserowy wykonany w technologii DPL, posiada komplet cyfrowych i analogowych wejść pozwalających na podłączenie różnorodnych sygnałów. Jasność urządzenia to 6000 ANSI Lumenów, wyświetlany obraz charakteryzuje się kontrastem 20000:1 i rozdzielczością 1920 x 1080 pikseli. Projektor zostanie zamontowany na uchwycie sufitowym, kotwionym do stropu właściwego sali.

Obraz z projektora będzie wyświetlany na elektrycznie rozwijanym ekranie o powierzchni o wymiarach 500 x 313 cm (szerokość x wysokość). Ekran zostanie zamocowany do konstrukcji

wykonanej nad sceną. Tkanina projekcyjna typu ClearVision zapewnia szeroki kąt widzenia oraz równomierną jasność. Odległość obiektywu projektowanego modelu projektora od powierzchni ekranu mieści się w zakresie 3,85 - 5,5m. Sterowanie pracą projektora i ekranu odbywać się będzie za pomocą panelu dotykowego systemu sterowania.

Sygnały wizyjne jakości HD oraz sygnały sterujące projektorami mają być przesyłane do projektorów za pomocą odbiorników/sterowników transmisyjnych. Wymagany format wyświetlanych obrazów to 16:10. Ekran należy zamontować naściennie. Kolor wykończenia obudów - biały. Ekran ma być rozwijany na czas prowadzenia prezentacji z użyciem projektora.

▪ **Źródła prezentacji**

Prezentacje w Auli odbywać się będą z następujących źródeł:

- komputera AiO
- z dodatkowych źródeł - odtwarzacza Bluray/DVD, notebooka, podłączanych do przyłączy stołowych (3x HDMI) zlokalizowanych w stole katedralnym

▪ **System transmisji sygnałowej**

System transmisji audio-wideo musi umożliwiać przesyłanie treści AV pomiędzy urządzeniami wejściowymi (przyłącza sygnałowe, odtwarzacz Bluray/DVD, kamera) a wyjściowymi (projektory) za pomocą pojedynczej ekranowanej skrętki. Sygnały z lokalnych wejść HDMI i transceiverów zlokalizowanych w sali konferencyjnej mają być przesyłane do matrycy centralnej, gdzie będą przełączane i matrycowane. Wybrany sygnał ma zostać przesyłany do odbiorników zlokalizowanych w pobliżu projektorów i monitorów podglądowych. W odbiornikach sygnał ma podlegać konwersji z sygnału XTP do HDMI. Oprócz sygnału HDMI mają być również transmitowane sygnały sterujące umożliwiające np. włączanie/wyłączanie projektora, wybór źródła itd. W projekcie zastosowano matrycę audio-wizyjną co zapewni możliwość dowolnego przesyłania sygnałów w Sali w każdej możliwej konfiguracji wejściowo/wyjściowej zgodnie z wymogami prowadzącego. Zaprojektowany system musi dystrybuować sygnały analogowe i cyfrowe HD oraz zarządzające danymi, takimi jak wbudowane HDCP, EDID, Deep Color, 3D, itd.

▪ **Wzmacniacz mocy i głośniki**

Projektuje się wykorzystanie 4-kanalowego wzmacniacza o mocy 150 lub 300W na kanał. Urządzenie zabudowane zostanie w istniejącej szafie rack. Dla zapewnienia odpowiedniej jakości dźwięku zaprojektowano dwudrożne sufitowe zestawy głośnikowe. Urządzenia te cechują się pasmem przenoszenia -10dB, skutecznością 87 dB i mocą 30W/8Ω.

Obecnie istniejący system nagłośnienia estradowego (dwie kolumny głośnikowe) zostanie zintegrowane z nowym systemem. W tym celu projektuje się wykorzystanie 2-kanalowego wzmacniacza z wbudowanym procesorem DSP o mocy 500 lub 650W na kanał.

▪ **System nagłośnienia**

Wymagane funkcje systemu nagłośnienia:

- transmisja sygnału mowy,
- odtwarzanie dźwięku towarzyszącego obrazowi,

W celu zapewnienia odpowiedniego nagłośnienia na sali projektuje się wykorzystanie takich urządzeń jak:

- Mikrofon rozgłoszeniowy - profesjonalny pojemnościowy mikrofon o charakterystyce kardoidalnej umieszczony na smukłym, 30 cm wysięgniku. Mikrofon ustawiany na postawie z doskonałymi właściwościami pochłaniania wstrząsów. Posiada sygnalizację LED, programowalny włącznik ('trzymaj żeby działał', 'trzymaj żeby nie działał', 'naciskaj żeby włączyć/wyłączyć'), możliwość wł/wyłączenia filtra bas.

Zaprojektowany dla niedoświadczonych mówców, którzy mówią do mikrofonu pod różnymi kątami.

- Mikrofon bezprzewodowy do ręki - to profesjonalny zestaw odbiornika z nadajnikiem do zastosowań estradowych. Odbiornik zamontowany zostanie w szafie rack. Komunikacja z nadajnikiem odbywa się drogą radiową.
- Mikrofon krawatowy i nagłowny
- **Urządzenia przełączająco miksujące**
Dźwięk ze wszystkich źródeł: fonia prezentacji, mikrofonów itd. ma być przełączany, miksowany i poddawany obróbce przy użyciu procesorów sygnałowych z wbudowanymi procesorami DSP, o otwartej architekturze wejściowo-wyjściowej, umożliwiające przełączanie sygnałów w dowolnej konfiguracji. Projektowane urządzenie DSP, posiada 12 wejść (mikrofon/linia) i 6 wyjść (linia) - urządzenie będzie odpowiedzialne za miksowanie i obróbkę sygnałów z mikrofonów oraz matrycy AV, a także za wysyłkę sygnałów do poszczególnych kanałów wzmacniacza mocy. Wykorzystane urządzenie zapewni możliwość konfiguracji pracy systemu nagłośnienia oraz ograniczenie ryzyka powstania sprzężenia akustycznego.

2.2.2 System zintegrowanego sterowania

System zintegrowanego sterowania musi umożliwiać sterowanie:

- projektorem,
- ekranem,
- matrycą AV,
- procesorami audio,
- źródłami obrazu,
- oświetleniem,

Elementy systemu

Jako główny element systemu sterowania wyposażeniem multimedialnym projektuje się jednostkę centralną zamontowaną w szafie sprzętowej. Współpracującą z jednostką centralną elementy wykonawcze przekaźnikowe do sterowania oświetleniem należy zabudować w rozdzielnicie elektrycznej R3. Sterowanie elementami wykonawczymi musi być realizowane przy użyciu sieci strukturalnej z poziomu systemu sterowania.

Sterowanie systemem

Elementem sterującym ma być interaktywny panel dotykowy o przekątnej 7" z interfejsem graficznym. Ekran powinien być zamontowany na ścianie auli, musi umożliwiać sterowanie wyposażeniem multimedialnym przez prowadzącego wykład bądź konferencję. W pamięci jednostki centralnej w trakcie instalowania i programowania systemu zapisane mają być programy wykonawcze. Programy te, będą definiować funkcje poszczególnych okien i przycisków panelu dotykowego sterować funkcjami poszczególnych urządzeń oraz wykonywać MAKROPROGRAMY - sekwencje instrukcji uruchamianych po naciśnięciu jednego klawisza – np. jednoczesne rozwinięcie się ekranu i załączenie wideoprojektora, ustawienie wymaganego poziomu głośności prezentacji multimedialnych oraz odpowiednie oświetlenie sali. Wykonawca w porozumieniu z zamawiającym zdefiniuje wszystkie wymagane MAKROPROGRAMY zawierające sekwencje instrukcji uruchamianych po naciśnięciu danego klawisza.

2.2.3 Wytyczne

Instalacje elektryczne

Celem zapewnienia pełnej funkcjonalności systemu audiowizualnego należy zmodernizować instalację elektryczną w sali do wymogów systemów sterowania.

WAŻNE:

- Zasilanie wszystkich urządzeń wchodzących w skład systemu audio-wideo znajdujących się w Sali Konferencyjnej projektuje się z dedykowanej rozdzielniczy elektrycznej R3 zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym.
- Zasilanie urządzeń wchodzących w skład systemu audio-wideo będzie odbywać się z jednej fazy.
- Sprawdzić poprawność zasilania trójfazowego z głównej rozdzielniczy elektrycznej do rozdzielni R3 zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym przyległym do Sali Konferencyjnej
- Zasilanie systemu oświetlenia i sterowania oświetleniem oraz ekranu elektrycznego musi odbywać się z innej fazy niż zasilanie urządzeń audio wideo

Oświetlenie

Projektuje się sterowanie oświetleniem zintegrowane z systemem sterowania sali konferencyjnej umożliwiające strefowe załączanie oświetlenia w zależności od charakteru spotkania. Podział taki umożliwi odpowiednie dobranie oświetlenia na czas prezentacji, tzn. wygaszenie opraw znajdujących się bezpośrednio nad stołem prezydialnym, a jednocześnie doświetlenie środkowej i tylnej części sali, co pozwoli na prowadzenie notatek podczas prelekcji. Projekt nie obejmuje modernizacji i zmian obwodów oświetleniowych w zakres projektu wchodzi modernizacja rozdzielni R3 w zakresie niezbędnym do prawidłowego funkcjonowania instalacji AV .

Przyłącza podłogowe

W celu umożliwienia podłączenia urządzeń mobilnych do systemu AV, projektuje się kasetę podłogową zlokalizowaną pod stołem prezydialnym. Oprócz zasilania 230V do kasety należy doprowadzić również po dwa gniazda sieci strukturalnej tj: RJ45 z szafy RACK systemu AV oraz trzy gniazda HDMI wyprowadzone ze switcha prezentacyjnego i gniazdo XLR . Ze względu na konstrukcję przyłącza będą mieć możliwość kątownego mocowania gniazd, co zapewni zamykanie pokrywy po podłączeniu urządzeń.

Ekran ścienny

Ekran projekcyjny zostanie zamontowany na uchwycie gwarantującym stabilny montaż na ścianie auli. Standardowy kolor wykończenia obudowy biały. Stosownie do montażu ekranu wyznaczono punkty zamocowania projektora.

2.2.4 Parametry techniczne urządzeń

Tabela nr 1 zawiera specyfikację projektowanych urządzeń oraz określa minimalne parametry, które musi spełniać sprzęt na etapie realizacji zadania dla systemu audiowizualnego w sali konferencyjnej w budynku CKA.

Tabela nr 1. Specyfikacja urządzeń instalacji audiowizualnej - sala konferencyjna CKA.

Lp.	Typ urządzenia	Specyfikacja
1.	Ekran	<ul style="list-style-type: none"> - rozwijanie/zwijanie z wykorzystaniem napędu elektrycznego - silnik zamontowany wewnątrz kasety - kaseeta w korze białym - przekrój kasety bez mocowania – 21,5cm x 21,5cm - format ekranu 16:10 - rozmiar powierzchni aktywnej minimum 500x313 - szerokość całkowita ekranu z kasetą – 509,8cm - powierzchnia Clear Vision - powierzchnia projekcyjna: kąt widzenia - minimum 150°, grubość - 0,42mm, współczynnik odbicia światła - 1,0 - w standardzie przetłacznik ścienny natynkowy
2.	Projektor	<ul style="list-style-type: none"> - źródło światła: laser (czas pracy min 20000 h) - rozdzielczość: WUXGA (1920 x 1080) 16:10 - jasność: minimum 4670 ANSI lm, standard 6000 ANSI lm - współczynnik kontrastu minimum: 20 000:1 - możliwość wymiennego obiektywu - zoom: ręczny minimum x 1.42 - focus: manualny - przesunięcie obiektywu: ręczne - Współczynnik odległości szerokości obrazu: minimum 0.77 (Wide), 1.1 (Tele) - głośniki: 12W (mono) lub 6W x 2 (mono) - korekcja trapezu: cyfrowa Pozioma minimum $\pm 25^\circ$, Pionowa minimum $\pm 30^\circ$ - zasilanie: AC 100V – 120V (50/60Hz), AC 220V – 240V (50/60Hz) - pobór mocy: minimum < 0.5W, maksymalnie 700W - minimum 2 wejścia HDMI - minimum 1 wejście DVI-D - minimum 1 wejście HDBase-T - minimum 1 wejście VGA / 1 wyjście VGA - minimum 1 złącze RS232 - wejście audio: 3.5mm Stereo Mini Jack x 1, RCA Jack (L/R) x 1 - wyjście audio: Wtyk RCA L/P - obsługa sieci LAN bezprzewodowej: nie - obsługa sieci LAN przewodowej: tak - port USB typ A oraz B - waga: maksymalnie 24,5 kg - wymiary: maksymalnie 521 x 220 x 470mm - zdalne sterowanie: pilot - akcesoria w zestawie: Kabel zasilający, Pilot, Baterie AA , Kabel RS232C, Instrukcja obsługi na CD
3.	Komputer AiO	<ul style="list-style-type: none"> - ekran: minimum 21,5" LED o rozdzielczości 1280 x 800, z powłoką matową, nie dopuszcza się matryc typu "glare". Kłapa komputera otwierana do 180 stopni - wydajność/ procesor: Procesor min dwurdzeniowy klasy x86, zaprojektowany do pracy w komputerach ALL IN ONE, uzyskujący wynik co najmniej 8000 punktów w teście Passmark - CPU Mark - chipset: Zaprojektowany i wykonany do pracy w komputerach AiO

	<p>rekomendowany przez producenta procesora</p> <ul style="list-style-type: none"> - obudowa: kolor- czarny. W zestawie Thermal Pad for PCIe SSD - pamięć RAM: minimum 8GB DDR4 (rozszerzalne do 16GB). - dysk twardy: SSD minimum 200GB, musi zawierać partycję recovery z obrazem systemu operacyjnego i oprogramowania antywirusowego - napęd optyczny DVD - karta graficzna: Zintegrowana ze wsparciem dla OpenGL 4.5, OpenCL 1.2, MicrosoftDirectX 12. Powinna osiągać w teście wydajności PassMarkPerformanceTest wynik min. 1200 punktów w G3D Mark - karta dźwiękowa: zgodna z HD Audio - wbudowane dwa głośniki stereo oraz cyfrowy mikrofon - połączenia i karty sieciowe: LAN 10/100/1000 LAN (WOL Ready) WiFi 802.11 ac/a/b/g/n wraz z Bluetooth 4.0 - minimum 1 złącze RJ-45 - minimum 3 porty USB 3.1 Gen 2 - minimum 2 porty USB 3.1 Gen 1 - minimum 1 port USB Type-C - minimum 1 złącze VGA - minimum 1 gniazdo mikrofonowe/gniazdo słuchawkowe (Combo) - minimum 1 złącze HDMI ze wsparciem HDCP - minimum 1 port DisplayPort - klawiatura: pełnowymiarowa w układzie US-QWERTY, polskie znaki zgodne z układem MS Windows "polski programistyczny", klawiatura musi być wyposażona w 2 klawisze ALT (prawy i lewy) - mysz optyczna z trzema przyciskami i rolką - wbudowana kamera - rozdzielczość: HD 1280 x 720, 720p HD - zasilanie: 230V 50/60Hz, max 135W - wymiary: maksymalnie 541 x 367,9 x 47,8 mm - oprogramowanie dodatkowe: szyfrowanie i deszyfrowanie pojedynczych plików i folderów, zamazywanie plików z dysku twardego zgodne z certyfikatem DoD 5220.22M, osobisty strzeżony dysk (PSD) - certyfikat ISO 9001:2000 dla producenta sprzętu - certyfikat ISO 14001 dla producenta sprzętu - certyfikat Microsoft potwierdzający poprawną współpracę jednostki z systemem operacyjnym Windows 10 - deklaracja zgodności CE - zapewnione wsparcie techniczne producenta dla urządzenia przez stronę internetową - zabezpieczenie BIOS hasłem użytkownika - zabezpieczenie dysku twardego hasłem użytkownika - złącze typu Kensington Lock - zintegrowany z płytą główną dedykowany układ sprzętowy służący do tworzenia i zarządzania wygenerowanymi przez komputer kluczami szyfrowania. Musi posiadać możliwość szyfrowania przy użyciu klucza sprzętowego - Trusted Platform Module - gwarancja producenta minimum 24 miesiące - serwis: realizowany minimalnie we wszystkie dni robocze w godzinach od 8:00 do 17:00 zgodnie z wymogami normy ISO9001 przez producenta lub autoryzowanego partnera serwisowego
--	--

		<p>producenta</p> <ul style="list-style-type: none"> - system operacyjny minimum Microsoft Windows 10 - wymagana polska wersja oprogramowania do zarządzania mobilną pracownią komputerową
4.	Matryca AV ze zintegrowanym procesorem sterującym	<ul style="list-style-type: none"> - minimum 4 wejścia HDMI - minimum 2 wejścia VGA - minimum 2 wejścia AV na złączach RJ-45, kompatybilne z wyjściem AV RJ-45 w <i>przełączniku AV z wbudowanym nadajnikiem transmisyjnym</i> - minimum 6 wejść audio analogowych, symetrycznych, stereofonicznych - minimum 2 wejścia mikrofonowe - minimum 1 wyjście AV na złączu RJ-45, kompatybilne z wejściem AV RJ-45 w <i>odbiorniku transmisyjnym</i> - minimum 2 wyjścia HDMI wyświetlające zduplikowany sygnał z wyjścia AV RJ-45 - wbudowany wzmacniacz audio, minimum 45W przy pracy w trybie 100V, minimum 23W przy pracy w trybie 4 lub 8 Omów - minimum 2 wyjścia audio analogowe, symetryczne, stereofoniczne - wbudowany skaler video umożliwiający skalowanie do rozdzielczości 4K, a także „downscaling” sygnałów 4K do niższych rozdzielczości - możliwość wyświetlenia jednocześnie dwóch sygnałów wejściowych w trybach „side-by-side” oraz „picture-in-picture” - obsługa rozdzielczości 4K60 4:4:4 - obsługa zabezpieczeń HDCP 2.2 - minimum 3 porty RS-232 dwukierunkowe - minimum 1 port RS-232/422/485 dwukierunkowy - minimum 4 wyjścia przekaźnikowe - minimum 4 porty IR/szeregowe jednokierunkowe - minimum 4 porty I/O z możliwością pracy jako wejścia lub wyjścia - port LAN 10/100 - dedykowany drugi port LAN służący do podłączenia modułów rozszerzeń - wbudowany procesor audio DSP, wyposażony w co najmniej 10-pasmowy korektor parametryczny i kompresor; a także gate, ducker i limiter dla sygnałów mikrofonowych - metalowa obudowa, przystosowana do montażu w szafach 19”, wysokość maksymalnie 2RU
5.	Przełącznik AV z wbudowanym nadajnikiem transmisyjnym	<ul style="list-style-type: none"> - minimum 3 wejścia HDMI - minimum 1 wejście VGA wraz z towarzyszącym wejściem audio analogowym, symetrycznym, stereofonicznym - minimum 1 wyjście AV na złączu RJ-45 kompatybilne z wejściami AV RJ-45 w <i>matrycy AV ze zintegrowanym procesorem sterującym</i> - minimum 1 wyjście HDMI, wyświetlające zduplikowany sygnał z wyjścia AV RJ-45 - port LAN 10/100 - minimum 1 wyjście audio analogowe, symetryczne, stereofoniczne - minimum 1 port USB (Host)

		<ul style="list-style-type: none"> - obsługa rozdzielczości 4K60 4:4:4 - obsługa zabezpieczeń HDCP 2.2 - wbudowany skaler video - możliwość sterowania z poziomu procesora sterującego poprzez sieć LAN - możliwość sterowania za pomocą styków bezpotencjałowych - transmisja sygnałów audio, video i USB na odległość za pomocą okablowania S/FTP kat. 6a: minimum 75m dla sygnałów 4K60 4:4:4 i minimum 95m dla sygnałów 1080p60
6.	Odbiornik transmisyjny	<ul style="list-style-type: none"> - wejście AV na złączu RJ-45, kompatybilne z wyjściem AV RJ-45 w <i>matrycy AV ze zintegrowanym procesorem sterującym</i> - wyjście HDMI - port USB - port RS-232 - wejście IR - wyjście IR - obsługa rozdzielczości 4K60 4:4:4 - obsługa zabezpieczeń HDCP 2.2 - transmisja sygnałów audio, video i USB na odległość za pomocą okablowania S/FTP kat. 6a: minimum 75m dla sygnałów 4K60 4:4:4 i minimum 95m dla sygnałów 1080p60 - zasilanie realizowane tym samym przewodem S/FTP, którym transmitowany jest sygnał AV z <i>matrycy AV ze zintegrowanym procesorem sterującym</i>
7.	Moduł przekaźnikowy	<ul style="list-style-type: none"> - moduł rozszerzający ilość wyjść przekaźnikowych w <i>matrycy AV ze zintegrowanym procesorem sterującym</i> - 8 wyjść przekaźnikowych, obciążalność maksymalnie 16A (dla każdego wyjścia) - 8 izolowanych wejść wielofunkcyjnych - komunikacja z jednostką centralną poprzez sieć LAN lub RS485 - możliwość wykrywania sygnału ze styków bez potencjałowych
8.	Ścienne panel sterujący 7"	<ul style="list-style-type: none"> - panel kompatybilny z jednostką sterującą w <i>matrycy AV ze zintegrowanym procesorem sterującym</i> - montaż naścienny w puszcze podtynkowej - ekran o przekątnej 7 cali z pojemnościową nakładką dotykową, podświetlenie LED - zasilanie PoE, komunikacja z procesorem poprzez sieć LAN - jasność wyświetlacza minimum 320 nitów - kontrast: minimum 750:1 - kąty widzenia: minimum 88 stopni w pionie i w poziomie - rozdzielczość wyświetlacza: 1280x800 pikseli - pamięć SDRAM: minimum 2GB - wbudowany mikrofon - wbudowana przeglądarka Web - wydzielanie ciepła: maksymalnie 40 BTU/h
9.	Sufitowy zestaw głośnikowy	<ul style="list-style-type: none"> - konstrukcja dwudrożna, współosiowa - przetwornik wysokotonowy: minimum 0,7-calowy - przetwornik średnio- wysokotonowy: minimum 4-calowy - skuteczność nominalna: 87dB - nominalny promień propagacji: minimum 115 stopni - maksymalny znamionowy SPL: minimum 101 dB

		<ul style="list-style-type: none"> - impedancja znamionowa: 8 omów - pasmo przenoszenia (+/- 3dB): nie węższe niż 100Hz-20kHz - pasmo przenoszenia (-10dB): nie węższe niż 75Hz-20kHz - współczynnik kierunkowości (Q): w zakresie od 7,5 do 7,7 w paśmie od 1kHz do 15kHz - wbudowany transformator 70V/100V, odczepy dla 100V minimum 25W, 12,5W, 6W - metalowa obudowa tylna (puszka) - wysokość całkowita: maksymalnie 20cm - średnica otworu montażowego: maksymalnie 18cm - waga: maksymalnie 2,3kg
10.	Wzmacniacz audio 2-kanalowy dla kolumn	<ul style="list-style-type: none"> - 2 kanały wyjściowe - moc przy obciążeniu 2 Omów: minimum 650W - moc przy obciążeniu 4 Omów: minimum 500W - pasmo przenoszenia (+/- 0,5dB, 8 Omów): Nie węższe niż 20 Hz – 20 kHz ±1dB - stosunek sygnału od szumu: minimum 99dB - współczynnik tłumienia (w paśmie nie węższym niż 20 Hz – 400 Hz): minimum 500 - minimum 2 wejścia XLR - minimum 2 wyjścia XLR - minimum 2 pary złączy zaciskowych - minimum 2 wyjścia NL4 - wbudowany procesor DSP: Equalizer parametryczny ≥8 pasm, limiter, opóźnienie, filtry krosownicze - wysokość: maksymalnie 2RU - chłodzenie: aktywne, regulowana prędkość wentylatorów
11.	Wzmacniacz audio 4-kanalowy dla głośników sufitowych	<ul style="list-style-type: none"> - 4 kanały wyjściowe - moc przy obciążeniu 100V: minimum 300W - moc przy obciążeniu 16 Omów: minimum 150W - moc przy obciążeniu 4 i 8 Omów: minimum 300W - moc przy obciążeniu 2 Omów: minimum 150W - pasmo przenoszenia (+/- 0,5dB, 8 Omów): nie węższe niż 20Hz-20kHz - współczynnik THD: maksymalnie 0,37% - odstęp sygnału od szumu dla wejścia analogowego: minimum 103dB - współczynnik tłumienia: minimum 950 - chłodzenie: zmienna prędkość wentylatora, przepływ powietrza przód-tył - wbudowany procesor DSP: matrycowanie sygnałów wejściowych, linia opóźniająca sygnału wejściowego, wejściowy korektor parametryczny, linia opóźniająca sygnału wyjściowego, limiter - porty GPIO - wysokość: maksymalnie 2RU
12.	Procesor sygnałowy DSP	<ul style="list-style-type: none"> - minimum 4 wejścia liniowe niesymetryczne na złączach RCA - minimum 6 wejść symetrycznych mikrofonowo-liniowe - minimum 1 wejście dla dwóch kanałów audio w cyfrowym formacie S/PDIF, na złączach RCA - możliwość indywidualnego ustawienia gainu mikrofonów dla wejść mikrofonowo-liniowych

		<ul style="list-style-type: none"> - minimum 6 wyjścia analogowe, symetryczne - możliwość sterowania poprzez protokół RS-232 i sieć LAN - regulator poziomu wzmocnienia - wskaźniki poziomu sygnału dla 6 wyjść, - podświetlany wyświetlacz LED, przyciski funkcyjne programowane przez użytkownika - możliwość obróbki sygnałów wejściowych i wyjściowych - stałe odtwarzanie pełnego pasma częstotliwości przy spadkach poziomu sygnału - możliwość podłączenia dedykowanych sterowników ściennych
13.	Mikrofon typu „gęsia szyja”	<ul style="list-style-type: none"> - mikrofon pojemnościowy na gęsiej szyi o długości minimum 28cm - podstawka stołowa z programowalnym przyciskiem (funkcje „naciśnij by mówić”, „naciśnij by wyciszyć” - dioda LED statusu - pasmo przenoszenia: nie węższe niż od 80Hz do 18kHz - współczynnik S/N: minimum 63 dB-A - impedancja elektryczna: 600 Ohmów - charakterystyka kardiodalna - wyjście symetryczne na złączu XLR męskim - waga: maksymalnie 1kg
14.	Zestaw mikrofonu bezprzewodowego z nadajnikiem doryęcznym	<p>Zestaw składający się z odbiornika i nadajnika doryęcznego</p> <p>Nadajnik doryęczny:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kapsuła dynamiczna, charakterystyka superkardiodalna - współczynnik THD przy 1kHz: maksymalnie 0,9% - pasmo przenoszenia (+/- 3dB): nie węższe niż 72Hz-20kHz - zasilanie akumulatorkami lub bateriami AA - waga: maksymalnie 220g - przełącznik 3-pozycyjny: funkcje „włącz”, „wyłącz”, „wycisz” - regulacja gainu na nadajniku - zintegrowane styki do podłączenia opcjonalnej ładowarki <p>Odbiornik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dwie odłączalne anteny (możliwość podłączenia do zewnętrznego systemu antenowego) - maksymalna ilość kanałów: 8 - diody sygnalizacyjne LED, informujące o przesterowaniu sygnału audio i stanie sygnału RF - do 8 kompatybilnych kanałów w obrębie jednego pasma - zakres strojenia: 30 MHz (w zależności od pasma) - system różnicowy anten - regulowany poziom blokady szumów squelch - wyjścia: minimum 1 wyjście XLR, minimum 1 wyjście Jack ¼”
15.	Zestaw mikrofonu bezprzewodowego z nadajnikiem bodypack i mikrofonami krawatowym i nagłownym	<p>Zestaw składający się z odbiornika, nadajnika bodypack, mikrofonu krawatowego i mikrofonu nagłownego</p> <p>Nadajnik bodypack:</p> <ul style="list-style-type: none"> - współczynnik THD przy 1kHz: maksymalnie 0,9% - pasmo przenoszenia (+/- 3dB): nie węższe niż 42Hz-20kHz - współczynnik S/N: minimum 104 dB-A - zasilanie akumulatorkami lub bateriami AA

		<ul style="list-style-type: none"> - waga: maksymalnie 220g - przełącznik 3-pozycyjny: funkcje „włącz”, „wyłącz”, „wycisz” - regulacja gainu na nadajniku - zintegrowane styki do podłączenia opcjonalnej ładowarki - wyjście: mini XLR żeński, 3-pinowy <p>Odbiornik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dwie odłączalne anteny (możliwość podłączenia do zewnętrznego systemu antenowego) - maksymalna ilość kanałów: 8 - diody sygnalizacyjne LED, informujące o przesterowaniu sygnału audio i stanie sygnału RF - do 8 kompatybilnych kanałów w obrębie jednego pasma - zakres strojenia: 30 MHz (w zależności od pasma) - system różnicowy anten - regulowany poziom blokady szumów squelch - wyjścia: minimum 1 wyjście XLR, minimum 1 wyjście Jack ¼" <p>Mikrofon krawatowy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przetwornik pojemnościowy o charakterystyce kardiodalnej - montowany bezpośrednio na ubraniu - pasmo przenoszenia: nie węższe niż 155Hz-18kHz - czułość: minimum 8mV/Pa - współczynnik S/N: minimum 59 dB-A - złącze mini XLR - waga: maksymalnie 5g <p>Mikrofon nagłowny:</p> <ul style="list-style-type: none"> - płynna regulacja obwodu z tyłu głowy - zabezpieczenie przeciwpotne kapsuły - przetwornik pojemnościowy o charakterystyce kardiodalnej - pasmo przenoszenia: nie węższe niż 85Hz-20kHz - czułość: minimum 25mV/Pa - współczynnik S/N: minimum 62 dB-A - maksymalny poziom SPL przy THD 1%: minimum 11dB - złącze mini XLR - waga: maksymalnie 30g
16.	Przełącznik sieciowy	<p>klasa przełącznika: zarządzalny</p> <ul style="list-style-type: none"> - praca w warstwie: minimum L2 - minimum 24 porty RJ45 10/100/1000 Mbps - zasilanie portów: PoE+ - moc PoE+: minimum 384W - minimum 4 porty SFP 1000Mb/s - minimum 1 port konsoli - minimum 1 port konsoli Micro USB - obsługiwane protokoły i standardy: minimum IEEE 802.3i, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE802.3z, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3az, IEEE 802.3x, IEEE 802.1d, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w, IEEE 802.1q, IEEE 802.1x, IEEE 802.1p - zużycie energii: maksymalnie 468,7W - wydajność przełączania: minimum 56Gb/s - szybkość przekierowań pakietów: minimum 41,7Mp/s - tablica adresów MAC: minimum 16k

		<ul style="list-style-type: none"> - ramki jumbo: 9KB - obsługa IPv6: podwójny stos IPv4/IPv6; MLD Snooping; IPv6 Neighbor Discovery; Wykrywanie MTU; ICMPv6; TCPv6/UDPv6; IPv6 ACL; DHCPv6 Snooping - bezpieczeństwo transmisji: Wiązanie IP-MAC-Port; Uwierzytelnianie oparte o standard IEEE 802.1X oraz Radius; Ochrona przed atakami DoS; SSH v1/v2; SSL v2/v3/TLSv1; Broadcast/Multicast/Unknown-unicast Storm Control - listy kontroli dostępu: Filtrowanie pakietów oparte o źródłowe i docelowe adresy MAC L2~L4; Adres IP, porty TCP/UDP, 802.1p, DSCP, protokół i VLAN ID; Ograniczona czasowo - obsługa sieci VLAN: jednocześnie do 4K VLAN; 802.1Q/MAC/Protocol/Private VLAN; GARP/GVRP - funkcje L2 i L2+: Routing statyczny; DHCP Relay; Serwer DHCP; IGMP Snooping V1/V2/V3; 802.3ad LACP; STP/RSTP/MSTP; BPDU Filtering/Guard; TC/Root Protect; Wykrywanie pętli zwrotnych; Kontrola przepływu 802.3x; L2PT - funkcja Quality of Service: Priorytetowanie ruchu CoS/DSCP w oparciu o standard IEEE 802.1p; 8 kolejek; Ustalenie kolejki priorytetów: SP, WRR, SP+WRR; Limotowanie transmisji w zależności od portu/przepływu danych; Voice VLAN - dopuszczalna temperatura pracy: 0~40 stopni - montaż w szafie
17.	Przyłącze podłogowe	<ul style="list-style-type: none"> - minimum 1 gniazda zasilania - kąt ustawienia gniazd zasilania: minimum 45° - minimum 3 porty HDMI - minimum 2 gniazda RJ45 kat6a - minimum 1 gniazdo XLR - podłączenia: gniazdo zasilające - kabel około 30 cm z łącznikiem GST18 - kolor obudowy: stal nierdzewna szczotkowana - kolor modułów: biały

2.3 Biblioteka

2.3.1 Opis techniczny projektowanego systemu

Dla zapewnienia bezawaryjnej oraz sprawnej pracy systemu, jak również w celu zapewnienia intuicyjnej obsługi systemu audio-video działanie instalacji w projekcie opiera się na profesjonalnych rozwiązaniach. Dla obydwu auli Biblioteki projektuje się wykorzystanie następujących urządzeń:

▪ Projektor, ekran i monitory pomocnicze

Do każdej z sal w systemie projekcji wielkoformatowej do prezentacji obrazów przewidziano wideoprojektor, posiadający komplet cyfrowych i analogowych wejść pozwalających na podłączenie różnorodnych sygnałów. Jasność urządzenia to 6000 ANSI Lumenów, wyświetlany obraz charakteryzuje się kontrastem 1500000:1 i maksymalną rozdzielczością 1920 x 1080 pikseli. Wbudowany obiektyw pozwala na dopasowanie się do oczekiwanej odległości projekcji i wielkości obrazu. Wymagany format wyświetlanych obrazów to 16:10. Projektory montowane będą na uchwytych sufitowych, kotwionych do stropu właściwego sali.

Obraz z każdego projektora wyświetlany będzie na elektrycznie rozwijanym (na czas prowadzenia prezentacji z użyciem projektora) ekranie. Zakłada się wykorzystanie obecnych ekranów.

Dodatkowo wyświetlany obraz przekazywany będzie na dwa monitory pomocnicze umieszczone na wysięgnikach przy ekranie. Zakłada się wykorzystanie obecnych monitorów. Sygnał wizyjny jakości HD przesyłany będzie do monitorów za pomocą odbiorników/sterowników transmisyjnych.

Sterowanie pracą projektora, ekranu i monitorów odbywać się będzie za pomocą panelu dotykowego systemu sterowania. Sygnały sterujące mają być przesyłane do projektorów za pomocą odbiorników/sterowników transmisyjnych.

▪ **Źródła prezentacji**

Prezentacje w Auli odbywać się będą z następujących źródeł:

- komputera AiO
- z dodatkowych źródeł - odtwarzacza Bluray/DVD, notebooka, podłączanych do przyłączy stołowych (2x HDMI, VGA + Audio, XLR) zlokalizowanych w stole katedralnym

▪ **System transmisji sygnałowej**

System transmisji audio-wideo musi umożliwiać przesyłanie treści AV pomiędzy urządzeniami wejściowymi a wyjściowymi za pomocą pojedynczej ekranowanej skrętki. Sygnały z lokalnych wejść HDMI i transponderów zlokalizowanych w aulach mają być przesyłane do matrycy centralnej, gdzie będą przełączane i matrycowane. Wybrany sygnał ma zostać przesyłany do odbiorników zlokalizowanych w pobliżu projektorów i monitorów podglądowych. W odbiornikach sygnał ma podlegać konwersji z sygnału XTP do HDMI. Oprócz sygnału HDMI mają być również transmitowane sygnały sterujące umożliwiające np. włączanie/wyłączanie projektora, wybór źródła itd. W projekcie zastosowano matrycę audio-wizyjną co zapewni możliwość dowolnego przesyłania sygnałów w aulach w każdej możliwej konfiguracji wejściowo/wyjściowej zgodnie z wymogami prowadzącego. Zaprojektowany system musi dystrybuować sygnały analogowe i cyfrowe HD oraz zarządzające danymi, takimi jak wbudowane HDCP, EDID, Deep Color, 3D, itd.

▪ **Wzmacniacz mocy i głośniki**

Dla każdej z auli projektuje się wykorzystanie 2-kanalowego wzmacniacza o mocy 150 lub 300W na kanał. Urządzenia umieszczone zostaną w jednej z szafek katedrze.

W salach dla zapewnienia odpowiedniej jakości dźwięku zamontowane w miejsce istniejących zostaną dwudrożne ściennie zestawy głośnikowe - dwa głośniki po lewej i dwa po prawej stronie sali. Urządzenia te cechują się pasmem przenoszenia -10dB, skutecznością 90dB i mocą 75W/8Ω.

▪ **System nagłośnienia**

Wymagane funkcje systemu nagłośnienia:

- transmisja sygnału mowy,
- odtwarzanie dźwięku towarzyszącego obrazowi

Należy dostarczyć 4 zestawy mikrofonów bezprzewodowych z nadajnikami typu „handheld” (mikrofony trzymane w ręce lub na statywie stołowym) - po dwa do każdej sali. Mikrofony bezprzewodowe mają pracować w paśmie UHF z wybieraną częstotliwością i gwarantować pracę w optymalnych warunkach przekazu radiowego. Dla zapewnienia idealnego przekazu radiowego należy zastosować niezbędne splityery antenowe oraz anteny zlokalizowane w przestrzeni międzysufitowej.

Oprócz mikrofonów bezprzewodowych, przy stole na każdej z sal musi istnieć możliwość podłączenia mikrofonu przewodowego „na gęsiej szyi”. Projektuje się wykorzystanie po jednym mikrofonie tego typu na sali. Mikrofony mają być ustawiane na stole prezydyalnym i podłączane do przyłącza sygnałowego.

▪ **Urządzenia przełączająco miksujące**

Dźwięk ze wszystkich źródeł: fonia prezentacji, mikrofonów itd. ma być przełączany, miksowany i poddawany obróbce przy użyciu procesorów sygnałowych z wbudowanymi procesorami DSP, o otwartej architekturze wejściowo-wyjściowej, umożliwiające przełączanie sygnałów w dowolnej konfiguracji. Projektowane urządzenie DSP posiada 4 wejścia symetryczne mikrofonowo-liniowe i 4 wyjścia analogowe - urządzenie będzie odpowiedzialne za miksowanie i obróbkę sygnałów z mikrofonów oraz matrycy AV, a także za wysyłkę sygnałów do poszczególnych kanałów wzmacniacza mocy. Wykorzystane urządzenie zapewni możliwość konfiguracji pracy systemu nagłośnienia oraz ograniczenie ryzyka powstania sprzężenia akustycznego.

2.3.2 System zintegrowanego sterowania

System zintegrowanego sterowania w aulach Biblioteki musi umożliwiać sterowanie:

- projektorem,
- ekranem,
- monitorami podglądu
- matrycą AV,
- procesorem audio,
- źródłami obrazu,
- oświetleniem,
- roletami.

Elementy systemu

Głównym elementem systemu sterowania wyposażeniem multimedialnym będzie jednostka centralna. Urządzenie zamontowane zostanie w jednej z szafek katedrze. Współpracujące z jednostką centralną elementy wykonawcze, przekaźnikowe do sterowania roletami oraz oświetleniem mają znaleźć się w dedykowanych rozdzielnicach elektrycznych znajdujących się na korytarzu. Sterowanie elementami wykonawczymi musi być realizowane przy użyciu sieci strukturalnej z poziomu systemu sterowania.

Sterowanie systemem

Elementem sterującym w obydwu aulach będą interaktywne stołowe panele dotykowe o przekątnej 7” z interfejsem graficznym. Panele zamontowane zostaną na katedrach. Muszą one umożliwiać kontrolę wyposażeniem multimedialnym przez prowadzącego wykład bądź konferencję. W pamięci jednostki centralnej w trakcie instalowania i programowania systemu zapisane mają być programy wykonawcze. Programy te, będą definiować funkcje poszczególnych okien i przycisków paneli dotykowych, sterować funkcjami poszczególnych urządzeń oraz wykonywać MAKROPROGRAMY – np. jednoczesne rozwinięcie się ekranu i załączenie wideoprojektora, ustawienie wymaganego poziomu głośności prezentacji multimedialnych oraz odpowiednie zaciemnienie i oświetlenie sali. Wykonawca w porozumieniu z zamawiającym zdefiniuje wszystkie wymagane MAKROPROGRAMY zawierające sekwencje instrukcji uruchamianych po naciśnięciu danego klawisza.

2.3.3 Wytyczne

Instalacje elektryczne

Celem zapewnienia pełnej funkcjonalności systemu audiowizualnego należy dostosować instalację elektryczną w salach do wymogów systemów sterowania.

WAŻNE:

- Zasilanie wszystkich urządzeń wchodzących w skład systemu audio-wideo znajdujących się w aulach będzie z dedykowanej dla danej Sali rozdzielnic elektrycznej
- Zasilanie urządzeń wchodzących w skład systemu audio-wideo będzie odbywać się z jednej fazy.
- Zasilanie systemu oświetlenia i sterowania oświetleniem oraz ekranów elektrycznych będzie się odbywać z innej fazy niż zasilanie urządzeń audio wideo.

Oświetlenie

Wykonawca wykona sterowanie oświetleniem zintegrowane z systemem sterowania każdej sali umożliwiające strefowe załączanie oświetlenia w zależności od charakteru spotkania. Podział taki umożliwi odpowiednie dobranie oświetlenia na czas prezentacji, tzn. wygaszenie opraw znajdujących się bezpośrednio nad stołem prezydialnym, a jednocześnie doświetlenie środkowej i tylnej części sali. Obwody elektryczne i fizyczny podział opraw na grupy pozostaje bez zmian.

Rolety elektryczne

W celu uzyskania optymalnych warunków projekcji multimedialnej w aulach Biblioteki należy zapewnić zaciemnienie okien w postaci rolet wykonanych z materiału nieprzepuszczającego światła. W zakres projektu wchodzi system sterowania umożliwiający dołączenie automatyki grupowego sterowania. Sterowniki do rolet należy zabudować w dedykowanej dla danej Sali rozdzielni elektrycznej.

Przyłącza na stołowe

W celu umożliwienia podłączenia urządzeń mobilnych do systemu AV, należy zabudować na stole katedralnym kasetę przyłączeniową i doprowadzić do niej zasilanie. Oprócz zasilania w kasecie należy zabudować również dwa gniazda sieci strukturalnej tj: RJ45, dwa gniazda HDMI i gniazdo XLR. Ze względu na konstrukcję przyłącza będą mieć możliwość kątownego mocowania gniazd, co zapewni zamykanie pokrywy po podłączeniu urządzeń.

Ekran ścienny i monitory pomocnicze

W obydwu salach należy wykorzystać istniejące ekrany projekcyjne zamontowane na ścianie. Również montaż i miejsce monitorów do podglądu pozostaje bez zmian. Stosownie do montażu ekranu wyznaczono punkty zamocowania projektorów. W zakres projektu wchodzi integracja ekranu i monitorów pomocniczych z systemem sterowania.

2.3.4 Parametry techniczne urządzeń

Tabela nr 2 zawiera specyfikację projektowanych urządzeń oraz określa minimalne parametry, które musi spełniać sprzęt na etapie realizacji zadania dla systemu audiowizualnego w aulach Biblioteki.

Tabela nr 2. Specyfikacja urządzeń instalacji audiowizualnej - sale w budynku biblioteki.

Lp.	Typ urządzenia	Specyfikacja
1.	Projektor	<ul style="list-style-type: none"> - źródło światła: laser (czas pracy min 20000 h) - rozdzielczość: WUXGA (1920 x 1080) - rozmiar matrycy: 3LCD 0.64" format 16:10 - jasność: 6000 ANSI lm - współczynnik kontrastu: 1 500 000:1 - obiektyw wbudowany na stałe - zoom: ręczny x 1.7 - focus: manualny - przesunięcie obiektywu: ręczne w pionie i w poziomie - odległość projekcji: 0.9 – 15.8m - Współczynnik odległości szerokości obrazu: minimum 1.4 (Wide) - 2.4 (Tele) - przekątna obrazu: 30 - 300" - głośniki: 16W (mono) - korekcja trapezu: cyfrowa Pozioma $\pm 30^\circ$, Pionowa $\pm 30^\circ$ - poziom hałasu: od 27dB do 36dB - pobór mocy: minimum < 0.5W, maksymalnie 400W - minimum 2 wejścia HDMI - minimum 1 wejście HDBase-T - minimum 1 wejście RCA Jack - minimum 2 wejście / 1 wyjście 15 pin Mini D-Sub - minimum 1 złącze RS232 - wejście audio: minimum 2 złącza 3.5mm Stereo Mini Jack, minimum 1 złącze RCA Jack (L/R) - wyjście audio: minimum 1 złącze 3.5mm Stereo Mini Jack - obsługa sieci LAN bezprzewodowej: tak (po podłączeniu adaptera USB wireless) - obsługa sieci LAN przewodowej: tak - port USB typ A oraz B - waga: maksymalnie 8,5 kg - wymiary: maksymalnie 506 x 136 x 424 mm (bez nóżek i elementów wystających) - zdalne sterowanie: pilot - akcesoria w zestawie: Kabel Zasilający (1.8m), Kabel VGA (2m), Pilot, Baterie AA, Instrukcję obsługi na CD, Skrócona instrukcja obsługi, Zaślepka adaptera, Osłona obiektywu
2.	Komputer AiO	<ul style="list-style-type: none"> - ekran: minimum 21,5" LED o rozdzielczości 1280 x 800, z powłoką matową, nie dopuszcza się matrycy typu "glare". Kłapa komputera otwierana do 180 stopni - wydajność/ procesor: Procesor min dwurdzeniowy klasy x86, zaprojektowany do pracy w komputerach ALL IN ONE, uzyskujący wynik co najmniej 8000 punktów w teście Passmark - CPU Mark - chipset: Zaprojektowany i wykonany do pracy w komputerach AiO rekomendowany przez producenta procesora - obudowa: kolor- czarny. W zestawie Thermal Pad for PCIe SSD - pamięć RAM: minimum 8GB DDR4 (rozszerzalne do 16GB). - dysk twardy: SSD minimum 200 GB, musi zawierać partycję recovery z obrazem systemu operacyjnego i oprogramowania

	<p>antywirusowego</p> <ul style="list-style-type: none"> - napęd optyczny DVD - karta graficzna: Zintegrowana ze wsparciem dla OpenGL 4.5, OpenCL 1.2, MicrosoftDirectX 12. Powinna osiągać w teście wydajności PassMarkPerformanceTest wynik min. 1200 punktów w G3D Mark - karta dźwiękowa: zgodna z HD Audio - wbudowane dwa głośniki stereo oraz cyfrowy mikrofon - połączenia i karty sieciowe: LAN 10/100/1000 LAN (WOL Ready) WiFi 802.11 ac/a/b/g/n wraz z Bluetooth 4.0 - minimum 1 złącze RJ-45 - minimum 3 porty USB 3.1 Gen 2 - minimum 2 porty USB 3.1 Gen 1 - minimum 1 port USB Type-C - minimum 1 złącze VGA - minimum 1 gniazdo mikrofonowe/gniazdo słuchawkowe (Combo) - minimum 1 złącze HDMI ze wsparciem HDCP - minimum 1 port DisplayPort - klawiatura: pełnowymiarowa w układzie US-QWERTY, polskie znaki zgodne z układem MS Windows "polski programistyczny", klawiatura musi być wyposażona w 2 klawisze ALT (prawy i lewy) - mysz optyczna z trzema przyciskami i rolką - wbudowana kamera - rozdzielczość: HD 1280 x 720, 720p HD - zasilanie: 230V 50/60Hz, max 135W - wymiary: maksymalnie 541 x 367,9 x 47,8 mm - oprogramowanie dodatkowe: szyfrowanie i deszyfrowanie pojedynczych plików i folderów, zamazywanie plików z dysku twardego zgodne z certyfikatem DoD 5220.22M, osobisty strzeżony dysk (PSD) - certyfikat ISO 9001:2000 dla producenta sprzętu - certyfikat ISO 14001 dla producenta sprzętu - certyfikat Microsoft potwierdzający poprawną współpracę notebooka z systemem operacyjnym Windows 10 - deklaracja zgodności CE - zapewnione wsparcie techniczne producenta dla urządzenia przez stronę internetową - zabezpieczenie BIOS hasłem użytkownika - zabezpieczenie dysku twardego hasłem użytkownika - złącze typu Kensington Lock - zintegrowany z płytą główną dedykowany układ sprzętowy służący do tworzenia i zarządzania wygenerowanymi przez komputer kluczami szyfrowania. Musi posiadać możliwość szyfrowania przy użyciu klucza sprzętowego - Trusted Platform Module - gwarancja producenta minimum 24 miesiące - serwis: realizowany minimalnie we wszystkie dni robocze w godzinach od 8:00 do 17:00 zgodnie z wymogami normy ISO9001 przez producenta lub autoryzowanego partnera serwisowego producenta - system operacyjny w polskiej wersji językowej, minimum Microsoft Windows 10 - wymagana polska wersja oprogramowania do zarządzania mobilną pracownią komputerową
--	---

3.	Przetątnik AV z wbudowanym nadajnikiem transmisyjnym	<ul style="list-style-type: none"> - minimum 3 wejścia HDMI - minimum 1 wejście VGA wraz z towarzyszącym wejściem audio analogowym, symetrycznym, stereofonicznym - minimum 1 wyjście AV na złączu RJ-45 kompatybilne z wejściami AV RJ-45 w projektorze - minimum 1 wyjście HDMI, wyświetlające zduplikowany sygnał z wyjścia AV RJ-45 - port LAN 10/100 - minimum 1 wyjście audio analogowe, symetryczne, stereofoniczne - minimum 1 port USB (Host) - obsługa rozdzielczości 4K60 4:4:4 - obsługa zabezpieczeń HDCP 2.2 - wbudowany skaler video - możliwość sterowania z poziomu procesora sterującego poprzez sieć LAN - możliwość sterowania za pomocą styków bezpotencjałowych - transmisja sygnałów audio, video i USB na odległość za pomocą okablowania S/FTP kat. 6a: minimum 75m dla sygnałów 4K60 4:4:4 i minimum 95m dla sygnałów 1080p60
4.	Procesor sterujący	<ul style="list-style-type: none"> - minimum 3 porty RS-232 dwukierunkowe - minimum 1 port RS-232/422/485 dwukierunkowy - minimum 4 wyjścia przekaźnikowe o obciążalności minimum 1A - minimum 4 porty IR/szeregowe jednokierunkowe - minimum 4 porty I/O z możliwością pracy jako wejścia lub wyjścia - port LAN 10/100 - dedykowany drugi port LAN służący do podłączenia modułów rozszerzeń - minimum 500 MB pamięci RAM - zasilanie 12V - wydzielanie ciepła: maksymalnie 15 BTU/h - wbudowany procesor o szybkości minimum 1500 MIPS - metalowa obudowa
5.	Zasilacz procesora sterującego	<ul style="list-style-type: none"> - zasilacz 12V DC dedykowany do <i>procesora sterującego</i> - wydajność prądowa: minimum 5A
6.	Spliter HDMI	<ul style="list-style-type: none"> - 1 wejście HDMI - 4 wyjścia HDMI - obsługa rozdzielczości 4K60 4:4:4 - obsługa HDCP 2.2 - zasilanie 12V (zasilacz w zestawie)
7.	Stołowy panel sterujący 7"	<ul style="list-style-type: none"> - panel kompatybilny z <i>procesorem sterującym</i> - obudowa wolnostojąca - ekran o przekątnej 7 cali z pojemnościową nakładką dotykową, podświetlenie LED - zasilanie PoE, komunikacja z procesorem poprzez sieć LAN - jasność wyświetlacza minimum 320 nitów - kontrast: minimum 750:1 - kąty widzenia: minimum 88 stopni w pionie i w poziomie - rozdzielczość wyświetlacza: 1280x800 pikseli - pamięć SDRAM: minimum 2GB - wbudowana przeglądarka Web

		- wydzielanie ciepła: maksymalnie 40 BTU/h
8.	Procesor sygnałowy DSP	<ul style="list-style-type: none"> - minimum 2 wejścia liniowe niesymetryczne na złączach 2x RCA - minimum 6 wejść symetrycznych mikrofonowo-liniowych (przełączanie poziomu z mikrofonowego na liniowy indywidualnie dla każdego wejścia) - minimum 4 wejścia liniowe - możliwość indywidualnego ustawienia gainu mikrofonów dla wejść mikrofonowo-liniowych - minimum 4 wyjścia analogowe, symetryczne - możliwość sterowania poprzez protokół RS-232 i sieć LAN - wbudowany mikser sygnałów wejściowych, dowolny mix sygnałów wejściowych na dowolne wyjście - korektor, delay, kompresor, limiter, bramki szumów, zwrotnica, limiter, układ redukcji sprzężeń akustycznych - automatyczny układ regulacji wzmacnienia - możliwość podłączenia dedykowanych sterowników ściennych
9.	Ścienny zestaw głośnikowy	<ul style="list-style-type: none"> - konstrukcja dwudrożna - przetwornik wysokotonowy: minimum 0,7-calowy - przetwornik średnio- wysokotonowy: minimum 5,2-calowy - skuteczność nominalna: minimum 90dB (1W, 1m) - nominalne kąty propagacji: 100 x 100 stopni - maksymalny znamionowy SPL: minimum 109 dB - impedancja znamionowa: 8 omów - pasmo przenoszenia (+/- 3dB): nie węższe niż 86Hz-17kHz - pasmo przenoszenia (-10dB): nie węższe niż 62Hz-20kHz - współczynnik kierunkowości (Q): w zakresie od 6 do 6,1 w paśmie od 1kHz do 15kHz - wbudowany transformator 70V/100V, odczepy dla 100V minimum 30W, 15W, 7,5W - wymiary: maksymalnie 25 x 19 x 15 cm - waga: maksymalnie 3,5 kg - w zestawie ściennie uchwyty montażowe - kolor: biały
10.	Wzmacniacz audio 2-kanalowy	<ul style="list-style-type: none"> - 2 kanały wyjściowe - moc przy obciążeniu 100V: minimum 300W - moc przy obciążeniu 16 Omów: minimum 150W - moc przy obciążeniu 4 i 8 Omów: minimum 300W - moc przy obciążeniu 2 Omów: minimum 150W - pasmo przenoszenia (+/- 0,5dB, 8 Omów): nie węższe niż 20Hz-20kHz - współczynnik THD: maksymalnie 0,37% - odstęp sygnału od szumu dla wejścia analogowego: minimum 103dB - współczynnik tłumienia: minimum 950 - chłodzenie: zmienna prędkość wentylatora, przepływ powietrza przód-tył - wbudowany procesor DSP: matrycowanie sygnałów wejściowych, linia opóźniająca sygnału wejściowego, wejściowy korektor parametryczny, linia opóźniająca sygnału wyjściowego, limiter - porty GPIO - wysokość: maksymalnie 2RU

11.	Mikrofon typu „gęsia szyja”	<ul style="list-style-type: none"> - mikrofon na gęsiej szyi o długości minimum 28cm - podstawka stołowa z programowalnym przyciskiem (funkcje „naciśnij by mówić”, „naciśnij by wyciszyć” - dioda LED statusu - pasmo przenoszenia: nie węższe niż od 80Hz do 18kHz - współczynnik S/N: minimum 63 dB-A - impedancja elektryczna: 600 Ohmów - charakterystyka kardiodalna - wyjście symetryczne na złączu XLR męskim - waga: maksymalnie 1kg
12.	Zestaw mikrofonu bezprzewodowego z nadajnikiem dorecznym	<p>Zestaw składający się z odbiornika i nadajnika dorecznego</p> <p>Nadajnik doreczny:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kapsuła dynamiczna, charakterystyka superkardiodalna - współczynnik THD przy 1kHz: maksymalnie 0,9% - pasmo przenoszenia (+/- 3dB): nie węższe niż 72Hz-20kHz - zasilanie akumulatorami lub bateriami AA - waga: maksymalnie 220g - przełącznik 3-pozycyjny: funkcje „włącz”, „wyłącz”, „wycisz” - regulacja gainu na nadajniku - zintegrowane styki do podłączenia opcjonalnej ładowarki <p>Odbiornik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dwie odłączalne anteny (możliwość podłączenia do zewnętrznego systemu antenowego) - maksymalna ilość kanałów: 8 - diody sygnalizacyjne LED, informujące o przesterowaniu sygnału audio i stanie sygnału RF - do 8 kompatybilnych kanałów w obrębie jednego pasma - zakres strojenia: 30 MHz (w zależności od pasma) - system różnicowy anten - regulowany poziom blokady szumów squelch - wyjścia: minimum 1 wyjście XLR, minimum 1 wyjście Jack ¼”
13.	Moduł przekaźnikowy	<ul style="list-style-type: none"> - moduł rozszerzający ilość wyjść przekaźnikowych w <i>matrycy AV ze zintegrowanym procesorem sterującym</i> - 8 wyjść przekaźnikowych, obciążalność maksymalnie 16A (dla każdego wyjścia) - 8 izolowanych wejść wielofunkcyjnych - komunikacja z jednostką centralną poprzez sieć LAN - możliwość wykrywania sygnału ze styków bez potencjałowych
14.	Moduł ściemniający	<ul style="list-style-type: none"> - moduł rozszerzający ilość wyjść w <i>matrycy AV ze zintegrowanym procesorem sterującym</i> - 6 wyjść przetwarzających lub ściemniających - 6 izolowanych wejść wielofunkcyjnych - komunikacja z jednostką centralną poprzez sieć LAN - możliwość wykrywania sygnału ze styków bez potencjałowych
15.	Przełącznik sieciowy	<p>klasa przełącznika: zarządzalny GigabitEthernet</p> <ul style="list-style-type: none"> - praca w warstwie: minimum L2 i L3 - minimum 24 porty RJ45 10/100/1000 Mbps - zasilanie portów: PoE+ - moc PoE+: minimum 384W

		<ul style="list-style-type: none"> - minimum 4 porty SFP 1000Mb/s - minimum 1 port konsoli - minimum 1 port konsoli Micro USB - obsługiwane protokoły i standardy: minimum IEEE 802.3i, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3z, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3az, IEEE 802.3x, IEEE 802.1d, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w, IEEE 802.1q, IEEE 802.1x, IEEE 802.1p - zużycie energii: maksymalnie 468,7W - wydajność przełączania: minimum 56Gb/s - szybkość przekierowań pakietów: minimum 41,7Mp/s - tablica adresów MAC: minimum 16k - ramki jumbo: 9KB - obsługa IPv6: podwójny stos IPv4/IPv6; MLD Snooping; IPv6 Neighbor Discovery; Wykrywanie MTU; ICMPv6; TCPv6/UDPv6; IPv6 ACL; DHCPv6 Snooping - bezpieczeństwo transmisji: Wiązanie IP-MAC-Port; Uwierzytelnianie oparte o standard IEEE 802.1X oraz Radius; Ochrona przed atakami DoS; SSH v1/v2; SSL v2/v3/TLSv1; Broadcast/Multicast/Unknown-unicast Storm Control - listy kontroli dostępu: Filtrowanie pakietów oparte o źródłowe i docelowe adresy MAC L2~L4; Adres IP, porty TCP/UDP, 802.1p, DSCP, protokół i VLAN ID; Ograniczona czasowo - obsługa sieci VLAN: jednocześnie do 4K VLAN; 802.1Q/MAC/Protocol/Private VLAN; GARP/GVRP - funkcje L2 i L2+: Routing statyczny; DHCP Relay; Serwer DHCP; IGMP Snooping V1/V2/V3; 802.3ad LACP; STP/RSTP/MSTP; BPDU Filtering/Guard; TC/Root Protect; Wykrywanie pętli zwrotnych; Kontrola przepływu 802.3x; L2PT - funkcja Quality of Service: Priorytetowanie ruchu CoS/DSCP w oparciu o standard IEEE 802.1p; 8 kolejek; Ustalenie kolejki priorytetów: SP, WRR, SP+WRR; Limotowanie transmisji w zależności od portu/przepływu danych; Voice VLAN - dopuszczalna temperatura pracy: 0~40 stopni - montaż w szafie
16.	Przyłącze stołowe	<ul style="list-style-type: none"> - minimum 1 gniazdo zasilania - kąt ustawienia gniazd zasilania: minimum 45° - minimum 3 porty HDMI - minimum 2 gniazda RJ45 kat6a - minimum 1 złącze XLR - podłączenia: gniazdo zasilające - kabel około 30 cm z łącznikiem GST18 - montaż: w blacie biurka/stołu - kolor obudowy: stal nierdzewna szczotkowana - kolor modułów: biały

3 Zestawienie materiałów

3.1 Sala konferencyjna CKA

Tabela nr 3. Zestawienie projektowanych urządzeń systemu AV - sala konferencyjna CKA.

Lp.	Nazwa urządzenia	Jednostka	Ilość
1.	Projektor wraz dedykowanym uchwytem	kpl.	1
2.	Ekran	kpl.	1
3.	Komputer AiO	szt.	1
4.	Matryca AV ze zintegrowanym procesorem sterującym	szt.	1
5.	Przełącznik AV z wbudowanym nadajnikiem transmisyjnym	szt.	1
6.	Odbiornik transmisyjny	szt.	1
7.	Moduł przekaźnikowy	szt.	1
8.	Naścienny panel sterujący 7"	szt.	1
9.	Sufitowy zestaw głośnikowy	szt.	18
10.	Wzmacniacz audio 2-kanalowy	szt.	1
11.	Wzmacniacz audio 4-kanalowy	szt.	1
12.	Procesor sygnałowy DSP	szt.	1
13.	Mikrofon typu „gęsia szyja”	szt.	1
14.	Zestaw mikrofonu bezprzewodowego z nadajnikiem doryęcznym	kpl.	2
15.	Zestaw mikrofonu bezprzewodowego z nadajnikiem bodypack i mikrofonami krawatowym i nagłównym	kpl.	1
16.	Kpl. Okablowania wg schematu Rys. AV-1	kpl.	1
17.	Przyłącze podłogowe	szt.	1
18.	Przełącznik sieciowy	szt.	1

3.2 Sale konferencyjne w budynku Biblioteki

Tabela nr 4. Zestawienie projektowanych urządzeń systemu AV dla auli czerwonej w budynku Biblioteki.

Lp.	Nazwa urządzenia	Jednostka	Ilość
1.	Projektor wraz z dedykowanym uchwytem eliminującym drgania	kpl.	1
2.	Komputer AiO	szt.	1
3.	Przyłącze stołowe	szt.	1
4.	Przełącznik AV z wbudowanym nadajnikiem transmisyjnym	kpl.	1
5.	Procesor sterujący	szt.	1
6.	Zasilacz procesora sterującego	szt.	1
7.	Spliter HDMI	szt.	1
8.	Stołowy panel sterujący 7"	szt.	1
9.	Ścienny zestaw głośnikowy	szt.	4
10.	Wzmacniacz audio 2-kanalowy	szt.	1
11.	Procesor sygnałowy DSP	szt.	1
12.	Mikrofon typu „gęsia szyja”	szt.	1
13.	Zestaw mikrofonu bezprzewodowego	kpl.	2

	z nadajnikiem doręcznym		
14.	Przełącznikowy moduł sterowania	szt.	2
15.	Moduł ściemniający	szt.	2
16.	Kpl. Okablowania wg schematu Rys. AV-4	kpl.	1
17.	Przełącznik sieciowy	szt.	1

Tabela nr 5. Zestawienie projektowanych urządzeń systemu AV dla auli niebieskiej w budynku Biblioteki.

Lp.	Nazwa urządzenia	Jednostka	Ilość
1.	Projektor wraz z dedykowanym uchwytem eliminującym drgania	kpl.	1
2.	Komputer AiO	szt.	1
3.	Przyłącze stołowe	szt.	1
4.	Przełącznik AV z wbudowanym nadajnikiem transmisyjnym	kpl.	1
5.	Spliter HDMI	szt.	1
6.	Stołowy panel sterujący 7"	szt.	1
7.	Ścienny zestaw głośnikowy	szt.	4
8.	Wzmacniacz audio 2-kanalowy	szt.	1
9.	Procesor sygnałowy DSP	szt.	1
10.	Mikrofon typu „gęsia szyja”	szt.	1
11.	Zestaw mikrofonu bezprzewodowego z nadajnikiem doręcznym	kpl.	2
12.	Przełącznikowy moduł sterowania	szt.	2
13.	Moduł ściemniający	szt.	2
14.	Kpl. Okablowania wg schematu Rys. AV-5	kpl.	1
15.	Przełącznik sieciowy	szt.	1

4 Załączniki i rysunki

Załączniki:

ZK.1) Uprawnienia budowlane projektanta

ZK.2) Zaświadczenie o przynależności projektanta do PIIB

ZK.3) Oświadczenie projektanta

Rysunki:

AV-1 Instalacja AV- Schemat Połączeń budynek CKA

AV-2 Instalacja AV- Schemat Rozmieszczenia elementów budynek CKA

AV-3 Instalacja AV- Nagłośnienie budynek CKA

AV-4 Instalacja AV- Schemat Połączeń budynek Biblioteki Sala Czerwona

AV-5 Instalacja AV- Schemat Połączeń budynek Biblioteki Sala Niebieska

AV-6 Instalacja AV- Schemat Rozmieszczenia elementów budynek Biblioteki