



CEDIN JACEK ZABIELSKI
11-034 Stawiguda, ul. Koralkowa 1
tel. 509 856 854

www.kosztorysowanie.olsztyn.pl e-mail: biuro@kosztorysowanie.olsztyn.pl

Projekt wykonawczy
Systemu audio-video oraz sterowania

Opracowano dla:
Warmińsko-Mazurski Ośrodek Doradztwa Rolniczego
ul. Jagiellońska 91
Olsztyn

Opracowanie:
Andrzej Pawluś

Warszawa, lipiec 2024

Spis treści

1. Przedmiot opracowania	2
2. Podstawowe założenia techniczne	2
3. System nagłośnienia	2
4. System wideo	2
5. System sterowania	2
6. Numeracja rysunków	3
7. Lista elementów	3
8. Specyfikacja techniczna	4
9. Specyfikacja techniczna wykonania robót.....	15
10. Podstawy prawne opracowania instalacji audiowizualnych.....	16

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji budynku związanych z systemami audio video oraz sterowania dla Warmińsko-Mazurskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego zlokalizowanego przy ul. Jagiellońskiej 91 w Olsztynie.

2. Podstawowe założenia techniczne

Projekt zakłada scentralizowanie systemów audio i video w sali do jednego systemu opartego o cyfrową transmisję danych AV, sprzężonego z dedykowanym systemem sterowania i obsługi. Za transmisję obrazu i dźwięku odpowiadać będą nadajniki (enkodery) i odbiorniki (dekodery) AVoIP. Sterowanie systemem będzie możliwe z poziomu dedykowanych paneli dotykowych systemu sterowania. W skład opracowania systemu AV wchodzi przewodowy system nagłośnienia, dystrybucji sygnałów audio, video, oraz zapewnienia kontroli nad działaniem wymienionych.

3. System nagłośnienia

Jednym z ważniejszych zadań przypisanych do sali konferencyjnej jest prowadzenie spotkań z dużym gronem uczestników. Łączna pojemność pomieszczenia wynosi około 50 osób. Na mównicy wbudowany w blat zostanie mikrofon na gęsiej szyjce, z przyciskiem wyciszającym. W suficie zainstalowane będą głośniki szerokopasmowe, których zadaniem będzie reprodukcja głosu oraz dźwięku prezentacji. Dźwięk do systemu doprowadzany jest głównie z bezprzewodowych mikrofonów dorecznych. Możliwe jest także odtwarzanie dźwięku ze źródeł podłączonych do gniazd HDMI. Urządzeniem centralnym, przełączającym wszystkie sygnały audio jest przełącznik sieciowy LAN. Z tego urządzenia dźwięk doprowadzany jest protokołem Dante do procesora DSP, następnie analogowo do wzmacniacza. Do głośników dźwięk prowadzony jest instalacją 100V do głośników. Użytkownik na możliwość dowolnego przełączania, łączenia lub oddzielania dźwięku od cyfrowego sygnału HDMI i przełączania go niezależnie od pozostałych sygnałów.

4. System wideo

System wideo ma za zadanie wyświetlanie treści z dostępnych w sali przyłączy HDMI. Wraz z przyłączami stołowymi – przy stole konferencyjnym oraz przy mównicy – pod blatem stołu umieszczone są nadajniki AV-over-IP. Sygnał z nadajników, przez najbliższy floorbox, doprowadzony jest standardowym kablem typu skrętka Cat6/6a do szafki sprzętowej. Urządzeniem centralnym, przełączającym wszystkie sygnały jest przełącznik sieciowy LAN pracujący w warstwie trzeciej. Z tego urządzenia obraz doprowadzany jest do odbiorników skalujących a z nich do monitorów. Użytkownik ma możliwość dowolnego przełączania obrazu na każdy z monitorów, niezależnie od pozostałych sygnałów. Głównym wyświetlaczem w sali jest wielkoformatowy monitor o przekątnej 98 cali zawieszony na ścianie przy szczycie stołu konferencyjnego. Jako wyświetlacze pomocnicze zainstalowane są trzy monitory o przekątnej 65 cali, zawieszone wzdłuż dwóch ścian równoległych do stołu konferencyjnego. Jeden z tych monitorów umieszczony jest na ścianie z oknami, dwa na ścianie przeciwległej.

5. System sterowania

Zarządzanie wszystkimi funkcjami sali realizowane są przez dedykowany procesor sterujący. Komunikacja z tym urządzeniem odbywa się za pośrednictwem dwóch paneli dotykowych. Większy z paneli, o przekątnej 5 cali zainstalowany jest przy drzwiach wejściowych do sali, drugi, o przekątnej trzech cali umieszczony jest na pulpicie mównicy. Wygląd menu sterującego dopasowany jest do wymaganych funkcjonalności. Wśród dostępnych funkcji jest na przykład włączenie systemu, regulacja głośności, wybór źródła obrazu oraz dźwięku.

6. Numeracja rysunków

Lp.	Opis	Numer rys.
1	Rzut parteru – rozmieszczenie gniazd urządzeń AV	AV-01
2	Schemat systemu AV - system wideo i sterowania	AV-02
3	Schemat systemu AV - system audio	AV-03

7. Lista elementów

<i>lp</i>	<i>Nazwa - opis urządzenia</i>	<i>ilość</i>
System audio		
1	Mikrofon na gęsiej szyi na mównice z przyciskiem do wyciszania	1
2	Głośnik montowany w suficie rastrowym	10
3	Wzmacniacz audio, jednostrefowy, 200W,	1
4	Procesor DSP	1
5	Odbiornik podwójny cyfrowy	2
6	Nadajnik "do ręki" z mikrofonem	4
7	Akumulator Li-Ion do nadajników	4
8	Ładowarka akumulatorów systemu mikrofonowego	2
9	Dookólna antena szerokopasmowa	2
10	Kabel antenowy	4
11	Aktywny wzmacniacz antenowy	2
12	Pasywny splitter antenowy	2
System wideo		
1	Monitor 98" UHD/4K	1
2	Uchwyt stały, płaski, ścienny	1
3	Monitor 65" UHD/4K	3
4	Uchwyt stały, płaski, ścienny	3
5	Nadajnik AV-over-IP	2
6	Odbiornik skalujący AV-over-IP	4
7	Manager systemu AV-over-IP	1
8	Przełącznik sieciowy 40 portowy	1
System sterowania		
1	Procesor sterujący	1
2	Dotykowy panel sterujący o przekątnej 3,5 cala	1
3	Dotykowy panel sterowania, ścienny, przekątna 5"	1
Akcesoria		
1	Zestaw montażowy dla nadajników AV-over-IP	2
2	Przyłącze stołowe mocowane do krawędzi stołu	2
3	Szafka Rack 18U z osprzętem	1

8. Specyfikacja techniczna

Lp.	Oznaczenie	Nazwa urządzenia	Minimalne parametry
System audio			
1	MGS-01	Mikrofon na gęsiej szyi na mównice z przyciskiem do wyciszania	Pojemnościowy mikrofon na uchwycie typu gęsia szyja, Długość uchwytu co najmniej 45 cm Kolor czarny, Pasma co najmniej 70Hz – 16kHz, Zakres dynamiki 93 dB, Współczynnik sygnał-szum (SNR) 67 dB, Przycisk „mute” wyciszający mikrofon, Pierścień świetlny Charakterystyka kardoidalna, Uchwyt stołowy w zestawie – montaż w blacie.
2	PSS-01	Pasywny splitter antenowy	Jedno wejście antenowe Dwa wyjścia antenowe Zakres pracy 10MHz - 1000 MHz Impedancja 50 Omów Izolacja 20 dB Tłumienie 2dB Przeznaczony do pracy z odbiornikami mikrofonowymi MIC-02 i antenami ANT-01
3	GL-01	Głośnik sufitowy	Głośnik niskotonowy o średnicy 6.5 cala (165 mm) z powłoką odporną na wilgoć Głośnik wysokotonowy o średnicy 3/4 cala (19.1 mm), chłodzony ferrofluidem, Zakres częstotliwości: 65 Hz do 22 kHz, -10 dB, Charakterystyka częstotliwościowa: 88 Hz do 22 kHz, +/-3 dB, Moc: 65 watów (RMS) Czułość: 88 dB SPL (1 W, 1 m) Impedancja: 8 ohmów na głośnik Kąt propagacji: 111° (1 kHz do 4 kHz) Praca w instalacji 8 omowej lub 100 woltowej Selektor zasilania sześciopozycyjny, przez kratkę głośnika Odczepy dla pracy na 100V: 64 W, 32 W, 16 W oraz 8 ohmów, Waga max: 4.3 kg Średnica otworu montażowego 236.2 mm

Lp.	Oznaczenie	Nazwa urządzenia	Minimalne parametry
4	WZM-01	Wzmacniacz audio	<p>Obsługa jednego wejścia stereo lub dwóch wejść mono, symetrycznych lub niesymetrycznych sygnałów na jednym złączu 5-pozycyjnym o średnicy 3,5 mm,</p> <p>Aktywne sumowanie przychodzących kanałów lewego i prawego dla wzmocnienia mono,</p> <p>Obsługa jednego sygnału głośnikowego o wysokiej impedancji na jednym złączu,</p> <p>Łączna moc wyjściowa 200W na linię 100V (przy 1 kHz z THD poniżej 0,1%)</p> <p>Stosunek S/N 100 dB mierzony w zakresie od 20 Hz do 20 kHz,</p> <p>Chłodzenie konwekcyjne, bez wentylatorów ani otworów wentylacyjnych</p> <p>Wbudowane zabezpieczenia, które aktywują się w przypadku zwarcia na wyjściu, przeciążenia termicznego lub usterek prądu stałego</p> <p>Pobór mocy: do 45W podczas pracy w typowych warunkach (1/8 mocy)</p> <p>Pobór mocy poniżej 1W w trybie czuwania</p> <p>Powrót do pełnej mocy w mniej niż jedną sekundę po wykryciu sygnału w trybie czuwania</p> <p>Obsługa zdalnego sterowania głośnością i wyciszeniem za pomocą opcjonalnych sterowników głośności i wyciszenia analogowego</p> <p>Wejście na jednym złączu śrubowym 5-pozycyjnym, 3,5 mm</p> <p>Wyjście na jednym złączu śrubowym 2-pozycyjnym z blokadą śrubową o średnicy 5 mm</p> <p>Potencjometr do regulacji głośności</p> <p>Wbudowany filtr dolnoprzepustowy do eliminacji częstotliwości poniżej 80 Hz</p> <p>Metalowa obudowa 1U, szerokości połowy szafy rackowej</p>
5	DSP-02	Procesor DSP	<p>6 wejść, 4 wyjść z funkcją usuwania echa akustycznego,</p> <p>Sieć audio Dante 32x16,</p> <p>8x8 konfigurowalnych dodatkowych wejść/wyjść,</p> <p>16 wirtualnych pętli przetwarzania,</p> <p>Przetworniki audio 24-bitowe/48 kHz,</p> <p>Obsługa sześciu mono analogowych wejść, mikrofonu/liniowych, zbalansowany lub niezbalansowany</p> <p>Regulacja wzmocnienia wejścia od -18 dB do +80 dB w krokach co 0,1 dB, dostosowalna dla każdego wejścia,</p>

Lp.	Oznaczenie	Nazwa urządzenia	Minimalne parametry
			<p>Możliwość wyboru zasilania fantomowego +48 V dla mikrofonów pojemnościowych na sześciu wejściach analogowych,</p> <p>Możliwość wyboru alternatywnego wejścia z sieci audio Dante lub wejścia EXP na wejściach mikrofonowych/liniowych od 1 do 6,</p> <p>Konwersja analogowo-cyfrowa z częstotliwością próbkowania 48 kHz i rozdzielczością 24 bitów,</p> <p>Obsługa czterech mono wyjść liniowych, zbalansowanych lub niezbalansowanych,</p> <p>6 kanałów DSP z usuwaniem echa akustycznego,</p> <p>Łącznie 8 wejść dodatkowych, które można skonfigurować jako połączenia odtwarzaczy plików i połączenia audio USB,</p> <p>Niekompresowane cyfrowe audio z częstotliwością próbkowania 48 kHz i rozdzielczością 24 bitów,</p> <p>Wybór grupy Automixa do opcjonalnego przypisania kanału do dowolnej z ośmiu grup,</p> <p>Obsługa 32 kanałów przychodzących Dante i 16 kanałów wychodzących Dante przez sieć LAN przy użyciu standardowych protokołów internetowych,</p> <p>Obsługa oprogramowania Dante Controller do konfiguracji sieci audio cyfrowej,</p> <p>Sterowanie przez LAN lub złącze RS-232</p>
6	MIC-02	Mikrofon bezprzewodowy	<p>Odbiornik:</p> <p>Zakres częstotliwości nośnej RF: 470–937,5 MHz,</p> <p>Zasięg pracy: 100 m,</p> <p>Kroku regulacji częstotliwości RF: 25 kHz,</p> <p>Czułość radiowa: –97 dBm,</p> <p>Opóźnienie audio: 3,3 ms,</p> <p>Filtr górnoprzepustowy: 150 Hz, –12 dB/oktawę,</p> <p>Zakres przenoszenia dźwięku: 20 Hz–20 kHz (+1, –2 dB),</p> <p>Zakres dynamiki dźwięku: 118 dB, w zakresie 20 Hz–20 kHz, A-ważone, typowe przy 1% THD,</p> <p>THD <0,02%,</p> <p>Cyfrowy, predykcyjny system różnicowy (Digital Predictive Diversity),</p> <p>Pasmo strojenia o szerokości 44 MHz (w zależności od regionu),</p> <p>32 dostępne kanały na pasmo częstotliwości,</p> <p>Do 12 kompatybilnych systemów na kanał telewizyjny 8 MHz,</p> <p>Łatwe parowanie nadajników i odbiorników poprzez skanowanie i synchronizację IR,</p> <p>Solidna metalowa konstrukcja,</p> <p>Dwa gniazda antenowe, złącza BNC 50 omowe, z tłumieniem >75dB,</p>

Lp.	Oznaczenie	Nazwa urządzenia	Minimalne parametry
			Dwa wyjścia mikrofonowo-liniowe, złącza XLR, regulacja wzmacnienia –18 do +42 dB w krokach co 1 dB, z przełącznikiem mic/line z 30dB tłumikiem, Złącze LAN, interfejs Ethernet 10/100 Mb/s, Nadajnik: Ręczny, z akumulatorem litowo-jonowym, Aluminiowa obudowa, Niesymetryczna konfiguracja audio, max poziom wejściowy 8,2 dBV, Kapsuła dynamiczna, z charakterystyką kardiodalną,
7	ANT-01	Antena dookólna	Pasma RF od 470 do 1100MHz, VSWR <2:1 , Charakterystyka wszechkierunkowa, dipolowa, Gniazdo żeńskie, BNC, Wymiary 28,4x0,39 cm, Waga max: 275 g
8	WAN-01	Wzmacniacz antenowy	Impedancja 50 omów, Wzmocnienie sygnału ± 2 dB, przełączalne, +6 dB, +12 dB, Maksymalny sygnał wejściowy +dBm, Obudowa aluminiowa, wymiary 67x32x112 mm,
9	MON-01	Monitor 98"	Monitor wielkoformatowy o przekątnej 98" Rozdzielczość UHD/4K (3840x2160 pikseli) Jasność 450 cd/m2, kontrast 5000:1, Matryca VA, Czas reakcji 8ms, Gamut barwowy: DCI 93%, Poziom zamglenia: 2%, Gniazda i złącza: 4x HDMI in (2.0, HDCP 2.2), 2x USB, 1xRS-232, 1xRJ-45, WiFi, Wbudowana pamięć flash 8GB, Pobór prądu 275W, Waga max: 57kg,

Lp.	Oznaczenie	Nazwa urządzenia	Minimalne parametry
10	MON-02	Monitor 65"	Monitor wielkoformatowy o przekątnej 65" Rozdzielczość UHD/4K (3840x2160 pikseli) Jasność 350 cd/m2, kontrast 4000:1, Matryca VA, Czas reakcji 8ms, Gamut barwowy: 72%, Poziom zamglenia: 2%, Wbudowany wewnętrzny player z procesorem 1.3GHz Quad-Core, Czujnik temperatury i oświetlenia zastanego, Gniazda i złącza: 3x HDMI in (2.0, HDCP 2.2), 2x USB, 1xRS-232, 1xRJ-45, audio out (TRS), Wi-Fi (2,4/5GHz) Wbudowana pamięć flash 8GB, Pobór prądu 104W (typowo), Waga max: 21,5kg
11	UM-01	Uchwyt monitora 98"	Przeznaczony do montażu monitorów o przekątnej do 110", Regulacja położenia monitora w poziomie po jego zawieszeniu, Otwory montażowe VESA co najmniej 800x400, Odległość monitora od ściany 42 mm, Blokada monitora zabezpieczająca przed upadkiem, Komplet śrub do montażu ekranu w zestawie,
12	UM-02	Uchwyt monitora 65"	Przeznaczony do montażu monitorów o przekątnej od 40"do 75", Wbudowana poziomica ułatwiająca instalację, Możliwość regulacji położenia monitora w poziomie po zawieszeniu na uchwycie, Otwory montażowe VESA od 100x100 do 800x400, Odległość monitora od ściany 26 mm, Blokada monitora zabezpieczająca przed upadkiem, Komplet śrub do montażu ekranu w zestawie,

Lp.	Oznaczenie	Nazwa urządzenia	Minimalne parametry
13	IP-01	Nadajnik AV-over-IP	<p>nadajnik AV over IP, strumieniowanie wideo i audio o ultra-niskim opóźnieniu oraz wysokiej jakości przez sieci Ethernet o przepustowości 1 Gb/s. Montaż w szafie rackowej, Wejście HDMI oraz wyjście podglądowe HDMI, Gniazdo USB-C na panelu przednim, Gniazdo RS-232, Jedno złącze RJ45 1000BASE-T z PoE+ do zasilania, kontroli i transportu strumieniowych danych przez kabel Cat5e/6/6a/7 na odległość do 100 m, Diody LED do monitorowania statusu, Zapewnia wklęsły przycisk resetu na panelu tylnym do przywrócenia jednostki do fabrycznie załadowanego oprogramowania. Strumieniowanie audio między nadajnikiem a odbiornikiem, Obsługa HDCP, Obsługa EDID oraz DDC zgodnie ze standardem EDID 2.0. Obsługa standardowych rozdzielczości wideo, w tym: 720p, 1080i, 1080p, UHD (3840 x 2160) i 4K (4096 x 2160) @ 60 Hz, Obsługuje rozdzielczości wideo komputerowego od 640 x 480 do 4096 x 2160, Obsługa zagnieżdżone audio HDMI i analogowe stereo, Obsługa kodowania i przetwarzania 30-bitowego, 10-bitów na kolor, próbkowanie 4:4:4, Obsługa multicast IGMPv2/IGMPv3 zgodnie z RFC 2236/RFC 3376, Obsługa strumieniowania audio AES67, Konfiguracja i kontrola za pomocą wbudowanej przeglądarki internetowej, Opcjonalne komunikaty na ekranie do identyfikacji urządzeń, Przełączanie macierzowe między wieloma nadajnikami lub odbiornikami, Zdolny do zachowania absolutnych zmian wideo na zasadzie klatka po klatce do 60 klatek na sekundę,</p>

Lp.	Oznaczenie	Nazwa urządzenia	Minimalne parametry
14	IP-02	Odbiornik AV-over-IP	<p>Odbiornik AV over IP, strumieniowanie wideo i audio o ultra-niskim opóźnieniu oraz wysokiej jakości przez sieci Ethernet o przepustowości 1 Gb/s, Dekoduje ze skalowaniem wideo i audio, Wyjście HDMI wideo z cyfrowym audio, Wyjście audio analogowe, liniowego stereo audio, zrównoważone/niezrównoważone, Gniazdo USB do konfiguracji na panelu przednim, Port RS-232 i IR do przekazywania komend z procesora sterującego do urządzeń końcowych, Jedno złącze RJ45 1000BASE-T z PoE+ do zasilania, kontroli i transportu strumieniowych danych przez kabel Cat5e/6/6a/7 na odległość do 100 m, Złącze RJ45 100Base-T pozwala na rozszerzenie sieci Ethernet dla zdalnego połączenia LAN, Przycisk resetu na panelu tylnym do przywrócenia jednostki do fabrycznie załadowanego oprogramowania, Obsługa strumieniowania audio między nadajnikiem a odbiornikiem, Obsługa HDCP, Obsługa EDID oraz DDC zgodnie ze standardem EDID 2.0. Obsługa rozdzielczości wideo, w tym: 720p, 1080i, 1080p, UHD (3840 x 2160) i 4K (4096 x 2160) @ 60 Hz, Obsługa rozdzielczości wideo komputerowego od 640 x 480 do 4096 x 2160, Kodowanie i przetwarzanie 30-bitowe, 10-bitowe na kolor, z próbkowaniem 4:4:4 przez cały proces kodowania-strumieniowania-dekodowania, Strumieniowanie sygnałów z częstotliwością 60 klatek na sekundę w rozdzielczościach do 4096 x 2160. Multicast IGMPv3 zgodnie z RFC 3376. Transport RTP zgodnie z RFC 1889. Wydzielanie (deembedowanie) audio, Strumieniowanie tylko audio z sygnałem czarnego sygnału synchronizacji, Obsługa audio w AES67, Konfiguracja i kontrola za pomocą wbudowanej przeglądarki internetowej, Wyświetlanie komunikatów na ekranie, do identyfikacji urządzeń, Przełączanie macierzowe między wieloma nadajnikami lub odbiornikami.</p>

Lp.	Oznaczenie	Nazwa urządzenia	Minimalne parametry
			Kompatybilny z nadajnikami 10 Gb/s w mieszanych systemach zawierających urządzenia o przepustowości 1 Gb/s oraz 10 Gb/s. Konfiguracja i kontrola w systemach składających się z wielu nadajników i odbiorników z centralnej jednostki kontroli sieciowej, Kodowanie i dekodowanie wideo i audio przy prędkościach przepływu dostosowanych od 40 Mbps do 1000 Mbps.
15	IP-03	Kontroler AV-over-IP	Kontroler sieciowy dla nadajników i odbiorników AV-over-IP, Zarządza do 240 nadajnikami lub odbiornikami, Możliwość zwiększenia liczby obsługiwanych punktów końcowych za pomocą licencji, Gniazdo USB na panelu przednim, do konfiguracji, Wbudowana pamięć Flash do systemu operacyjnego i plików systemowych, Zewnętrzna kontrola przez Ethernet, Dwa izolowane, niezależne porty LAN, Zarządzanie wieloma sieciami strumieniowania w łączonych lub niezależnych domenach, Bezpieczny interfejs przeglądarki internetowej do konfiguracji i zarządzania każdym urządzeniem w systemie strumieniowym, wraz z prezentacją wszystkich informacji o elementach systemu, (status urządzenia, numer seryjny, nazwa urządzenia, adres IP, kontroler, typ urządzenia, wersja firmware), Zaszyfrowana bezpieczna komunikacja za pomocą protokołu SSH - Secure Shell, Obsługa HTTPS - Hypertext Transfer Protocol Secure. Zasilanie PoE
16	PS-01	Przełącznik sieciowy LAN	Przełącznik sieciowy, Co najmniej 39 portów LAN na złączach RJ-45, Obsługa PoE/PoE+ z budżetem wystarczającym do zasilania wszystkich projektowanych urządzeń systemu, Obsługa IGMP, Obsługa Dante/AES-67, Możliwość tworzenia niezależnych podsieci w zależności od wymagań konfiguracyjnych systemu AV-over-IP, Montaż w szafie RACK, wysokość 1U.

Lp.	Oznaczenie	Nazwa urządzenia	Minimalne parametry
17	PR-01	Procesor sterujący	<p>Procesor sterowania</p> <p>Co najmniej jedno złącze Ethernet,</p> <p>Co najmniej jeden port RS-232/RS-422/RS-485 do jednokierunkowego lub dwukierunkowego sterowania komponentami systemu AV,</p> <p>Co najmniej jeden port IR/Serial umożliwia transmisję sygnałów IR (za pomocą nadajnika podczerwieni) lub jednokierunkowe komunikacje RS-232 do sterowania komponentami systemu AV,</p> <p>Co najmniej dwa przekaźniki o niskim napięciu do sterowania oświetleniem, ekranami lub innymi funkcjami urządzeń,</p> <p>Co najmniej cztery wejścia/wyjścia cyfrowe do interfejsu z urządzeniami takimi jak czujniki, przełączniki, diody LED i przekaźniki,</p> <p>Obsługa tworzenia sterowników IR poprzez przechwytywanie poleceń IR z pilotów zdalnych,</p> <p>Gniazdo RJ-45 obsługujące 10/100/1000Base-T,</p> <p>Obsługa protokołów: ICMP (ping), IEEE 802.1X, IPv4, TCP, UDP, DHCP, DNS, HTTP, HTTPS, NTP, SFTP, SMTP, SNMP, SSH.</p> <p>Obsługa aplikacji zarządzania zasobami AV opartą na sieci internetowej, która umożliwia zarządzanie, monitorowanie i kontrolowanie urządzeń AV,</p> <p>Wewnętrzny zegar czasu rzeczywistego z baterią zapasową, który jest używany do śledzenia daty i czasu,</p> <p>Co najmniej 8 GB pamięci nieulotnej,</p> <p>Diody LED na przednim panelu, do monitorowania stanu zasilania, stanu RS-232/RS-422/RS-485, stanu RS-232, stanu IR/S, stanu wejścia/wyjścia cyfrowego, stanu przekaźnika i stanu sieci,</p> <p>Zewnętrzne zasilanie 12 VDC, 1 A,</p> <p>Urządzenie zawiera licencję programową dla interfejsów użytkownika,</p> <p>Obudowa metalowa o szerokości 1 RU,</p> <p>Do montażu w szafie rackowej, pod stołem, biurkiem lub inną płaską powierzchnią za pomocą opcjonalnego akcesorium montażowego,</p> <p>Może być konfigurowane lub programowane tylko za pomocą narzędzi softwareowych zapewnianych przez producenta,</p> <p>Sterowniki i moduły urządzenia mogą być uzyskane za pośrednictwem zasobów i bazy danych producenta,</p> <p>Obsługa HTTPS i/lub SSH do bezpiecznej komunikacji między procesorem sterowania a aplikacją sterującą, aplikacją sterującą webową, sterowanym urządzeniem,</p>

Lp.	Oznaczenie	Nazwa urządzenia	Minimalne parametry
			Wymaga zainstalowania certyfikatu Secure Socket Layer (SSL) w celu utrzymania poufności systemu i integralności danych
18	PD-01	Dotykowy panel sterujący 3,5"	<p>3,5-calowy dotykowy interfejs naścienny do przełączania i sterowania sprzętem AV, Ekran dotykowy LCD, 262 tys. kolorów, rozdzielczość 320x480, Do montażu zamontować w orientacji poziomej lub pionowej, Pokryte odpornym na zarysowania i zabrudzenia szkłem Corning® Gorilla Glass®. Wbudowany jeden głośnik mono, Port RJ-45 z tyłu obudowy, Obsługa PoE - Power over Ethernet, 802.3af, Gniazdo micro-USB 2.0 typu B, Wbudowany czujnik ruchu, na górnej ramce powierzchni dotykowej, Wbudowany czujnik światła, na górnej ramce powierzchni dotykowej, Obsługa protokołów: DHCP, DNS, HTTP, HTTPS, ICMP, SFTP, SSH, TCP/IP, UDP/IP. Pamięć, co najmniej SDRAM 1 GB, flash 8 GB Możliwość sterowania za pomocą przeglądarki internetowej obsługującej HTML5 i JavaScript lub urządzenia opartego na systemie iOS lub Android jako drugiego punktu kontrolnego. Możliwość montażu bezpośrednio w ścianie, mównicy lub innej płaskiej powierzchni, Interfejs użytkownika tworzony za pomocą oprogramowania zapewnianego przez producenta, Co najmniej 3 lata gwarancji na części oraz 1-roczną gwarancja na elementy dotykowe i nakładki,</p>

Lp.	Oznaczenie	Nazwa urządzenia	Minimalne parametry
19	PD-02	Dotykowy panel sterowania 7"	<p>Ścienny panel dotykowy o przekątnej 7 cali, Ekran dotykowy LCD o przekątnej 7 cali, 16,7 miliona kolorów, rozdzielczość 1024x600, Wyposażone jest w odporny na zarysowania i zabrudzenia szkło Corning® Gorilla Glass®, Obsługuje procesory sterowania tego samego producenta, Wbudowany głośnik skierowany w dół, Obsługa PoE, jedno gniazdo USB 2.0 typu B, diody LED czerwono-zielone na dwóch bokach wyświetlacza W tylnej części obudowy sześć czerwono-zielonych diod LED emitujących światło tła, które można skonfigurować lub zaprogramować jako grupę, Wbudowany czujnik ruchu i czujnik światła, który automatycznie dostosowuje podświetlenie ekranu LCD w zależności od dostępnego światła otoczenia, Pamięć SDRAM o pojemności 2 GB i pamięć Flash o pojemności 4 GB, Może być kontrolowane za pomocą przeglądarki internetowej lub urządzeń opartych na systemach iOS lub Android. Może być montowane na ścianie, w pulpicie, na powierzchni szklanej lub w szafie rack, Interfejs użytkownika może być tworzony za pomocą oprogramowania producenta, Konfiguracja lub programowanie urządzenia może być przeprowadzane tylko przez autoryzowanych inżynierów, zgodnie z wymaganiami dotyczącymi bezpieczeństwa, Gwarancja na części i pracę co najmniej 3 lata, na elementy dotykowe i nakładki 1 rok.</p>
20	PST-01	Przyłącze stołowe	<p>Przyłącze stołowe mocowane bezinwazyjnie do krawędzi stołu, Możliwe do zmiany miejsca montażu w zależności od potrzeb użytkownika i konfiguracji stołów w pomieszczeniu, Cztery przyłącza, w tym 1x230V, 2xRJ-45, 1xHDMI, Wykończenie ze szczotkowanego aluminium,</p>
21	ZM-01	Zestaw montażowy dla nadajników AV-over-IP	<p>Dwuelementowy zestaw do montażu urządzeń aktywnych do płaskiej powierzchni, np. pod blatem stołu, Umożliwia szybką zmianę miejsca montażu bez użycia narzędzi.</p>

9. Specyfikacja techniczna wykonania robót

9.1 Uwagi dotyczące realizacji

Prowadzenie okablowania wykonać w perforowanych korytach metalowych lub peszlach, szerokość tras i przekrój peszli dostosować do ilości układanego okablowania z minimalnym zapasem 40% wolnej przestrzeni do ewentualnej późniejszej zabudowy przez Użytkownika obiektu. Okablowanie prowadzone w ścianach wykonać podtynkowo w rurkach elektroinstalacyjnych.

9.2. Uwagi dotyczące realizacji

Wszystkie prace instalacyjne należy wykonywać zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami i normami branżowymi, przy zachowaniu zasad bhp oraz wymagań ppoż.

- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie pokazane na rysunkach lub odwrotnie winny być traktowane na takich samych zasadach.
- W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić to projektantowi, który zobowiązany będzie do wyjaśnienia.
- Wszystkie prace instalacyjne należy wykonywać zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami i normami branżowymi, przy zachowaniu zasad bhp oraz wymagań ppoż.
- Przy wykonywaniu robót związanych z instalacją audiowizualną zachować koordynację z pozostałymi instalacjami.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
- Wykonawca obowiązany jest prowadzić roboty zgodnie z Polskimi Normami przy zachowaniu przepisów BHP.
- Nazwy własne technologii i rozwiązań w projekcie należy traktować jako wskazanie wymagań projektowanej jakości i estetyki. Określenie konkretnych wyrobów i systemów podanych w dokumentacji projektowej należy traktować jako referencyjne.

9.3. Kable i przewody

Układane przewody sterujące/zasilające powinny spełniać regulacje dotyczące oznakowania CE wyrobów budowlanych (w tym kabli i przewodów) zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z 9 marca 2011 roku.

Okablowanie powinno spełniać wymagania normy N SEP-E-007:2017-09 „Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień”. Przedmiotem normy są zasady doboru, ze względu na klasę reakcji na ogień, kabli i innych przewodów w zależności od rodzaju budynku / strefy pożarowej budynku w której mają być zainstalowane

9.4 Montaż urządzeń

Punkty montażu urządzeń końcowych uzgodnić a Architektem.

Zapewnić odpowiednią głębokość montażu elementów instalowanych w ścianie – uzgodnić z Projektantem rodzaj i wielkość puszek podtynkowych.

Miejsca montażu monitorów muszą być dostosowane do obciążenia wprowadzanego przez te wyświetlacze. Ściany g-k należy wzmocnić, na przykład stosując płytę OSB o grubości co najmniej 2mm na całej wysokości ściany w miejscu montażu.

Urządzenia mocowane w suficie – należy przewidzieć odpowiednią przestrzeń dla tych urządzeń zarówno w suficie obniżonym jak i stropie.

10. Podstawy prawne opracowania instalacji audiowizualnych

Podstawą do przygotowania projektu a w dalszej części wykonania instalacji są najnowsze wydania norm. Wszystkie niewymienione w opisie zagadnienia są regulowane przez poniższe normy:

- PN-EN 54-1:2021-11E Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 1: Wprowadzenie
- PN-EN 54-2:2002/A1:2007P Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 2: Centrale sygnalizacji pożarowej
- PN-EN 54-3+A1:2019-06E Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 3: Pożarowe urządzenia alarmowe - Sygnalizatory akustyczne
- PN-EN 54-4:2001/A1:2004P Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 4: Zasilacze
- PN-EN 54-7:2018-11E Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 7: Czujki dymu -- Czujki punktowe działające z wykorzystaniem światła rozproszonego, światła przechodzącego lub jonizacji
- PN-EN 54-11:2004/A1:2006P Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 11: Ręczne ostrzegacze pożarowe
- PN-EN 54-13+A1:2020-05E Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 13: Ocena kompatybilności możliwości przyłączenia podzespołów systemu
- PKN-CEN/TS 54-14:2020-09E Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji
- PN-EN 54-17:2007P Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 17: Izolatory zwarć
- PN-EN 54-18:2007/AC:2007P Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 18: Urządzenia wejścia/wyjścia
- PN-EN 54-20:2010P Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 20: Czujki dymu zasysające
- PN-EN 54-21:2009P Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 21: Urządzenia transmisji alarmów pożarowych i sygnałów uszkodzeniowych
- PN-EN 54-23:2010E Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 23: Pożarowe urządzenia alarmowe -- Sygnalizatory optyczne
- PN-EN 54-31+A1:2016-06P Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 31: Czujki pożarowe wielodetektorowe -- Czujki punktowe wykorzystujące kombinację detektorów dymu, tlenku węgla i opcjonalnie ciepła
- SITP WP-02:2021 Wytyczne projektowania instalacji sygnalizacji pożarowej
- PN-B-02877-4:2001/Az1:2006 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacja grawitacyjna do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania
- Wytyczne CNBOP-PIB W-0001:2014 Wydanie 2 rozszerzone Pomieszczenia i miejsca obsługi urządzeń przeciwpożarowych w budynkach - Lokalizacja, warunki wykonania, wyposażenie
- PN-EN 50130-4:2012/A1:2015-03E Systemy alarmowe -- Część 4: Kompatybilność elektromagnetyczna -- Norma dla grupy wyrobów: Wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów sygnalizacji pożarowej, sygnalizacji włamania, sygnalizacji napadu, CCTV, kontroli dostępu i osobistych
- SO/IEC 11801:2017 "Information technology. Generic cabling for customer premises"
- EN 50173-1:2018 „Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements"
- TIA/EIA 568.2-D:2018 "Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components"
- PN-EN 50173-1:2018 „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne"

- PN-EN 50174-1:2018-08 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.”
- PN-EN 50174-2:2018-08 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.”
- PN-EN 50174-3:2014-02 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.”
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania”
- IEC 60512-99-002:2019 „Connectors for electrical and electronic equipment - Tests and measurements - Part 99-002: Endurance test schedules - Test 99b: Test schedule for unmating under electrical load”