

PROJEKT WYKONAWCZY

TOM III

OBIEKT:	URZĄD STATYSTYCZNY W GDAŃSKU		
ADRES:	<i>ul. Danusi 4, 80-434 Gdańsk.</i>		
INWESTOR:	URZĄD STATYSTYCZNY W GDAŃSKU <i>ul. Danusi 4, 80-434 Gdańsk.</i>		
BRANŻA:	TELETECHNICZNA		
OPRACOWANIE:	SYSTEM MULTIMEDIALNY INFORMATORIUM		
	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Jerzy Ustarbowski	POM/0014/PWOE/04	
OPRACOWAŁ:	inż. Kamil Ganczarski	-	
SPRAWDZAŁ:	mgr inż. Mirosław Prociński	3879/Gd/89	

Gdańsk, kwiecień 2014

SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania	3
2. Przedmiot przedsięwzięcia	3
3. Stosowane normy	3
4. Wymagania dla systemu multimedialnego.....	3
4.1. Wymagania szczegółowe systemu nagłośnienia (audio).....	4
4.2. Wymagania szczegółowe systemu multimedialnego	4
4.3. Wymagania dla urządzeń wyświetlających (materiały Inwestora)	5
4.4. Wymagania dla systemu sterowania (opcja rozbudowy)	5
5. Okablowanie sygnałowe.....	6
5.1. Punkty przyłączeniowe użytkowników	6
5.2. Okablowanie instalacyjne toru fonii.....	6
5.3. Okablowanie instalacyjne toru wizji	7
5.4. Inne kable instalacyjne	7
5.5. Kable połączeniowe	7
5.6. Bezpośrednie przyłączanie urządzeń.....	8
6. Szafa na urządzenia	8
7. Urządzenia toru sygnałowego audio	8
8. Urządzenia toru sygnałowego wizji	10
9. Urządzenia sterowania i automatyki	11
10. Wyposażenie dodatkowe	12
11. Zasilanie. Materiały elektroinstalacyjne.....	13
12. Gwarancja.....	13
13. Wykonanie, uruchomienie, szkolenie obsługi.....	13
14. Lista kablowa	16
15. Zestawienie materiałów.....	18
16. Część rysunkowa dokumentacji	20

1. Podstawa opracowania

Podstawę do niniejszego opracowania stanowią:

- Umowa nr 3/Gd/2014 z dnia 18.03.2014r
- Wytyczne branżowe pochodzące z koncepcji projektowej
- Inwentaryzacja architektoniczna obiektu
- Informacje producentów urządzeń i systemów nagłośnieniowych i multimedialnych
- Uzgodnienia z Inwestorem

2. Przedmiot przedsięwzięcia

Przedmiotem opracowania jest projekt obejmujący swoim zakresem wykonanie instalacji multimedialnych w budynku Urzędu Statystycznego w Gdańsku przy ul. Danusi 4 na potrzeby stworzenia „1 z 16 INFORMATORIUM w ramach projektu System Informacyjny Statystyki Publicznej – 2 (SISP-2): Budowa dwujęzycznego (z komunikacją w języku polskim i angielskim) systemu informacji skierowanej do systemów informacyjnych statystyki i systemów resortowych – dostępnych dla obywateli, przedsiębiorców i pracowników administracji publicznej poprzez portal informacyjny GUS. Budowa 16 regionalnych ośrodków informacji, z wyposażeniem minimum w kilka stanowisk dostępu do Internetu. W skład modernizowanych pomieszczeń wchodzi sala szkoleniowo-konferencyjna z przeznaczeniem na funkcje dydaktyczne i konferencyjną. Opisane w rozwiązaniu zlokalizowane będą w tym pomieszczeniu

Zakres opracowania obejmuje:

- Instalację i zakończenie gniazdami okablowania sygnałowego
- Instalację urządzeń nagłośnienia
- Instalację urządzeń multimedialnych
- Instalację urządzeń systemu sterowania

3. Stosowane normy

Podstawą do przygotowania poniższego opracowania są najnowsze wydania norm dla urządzeń audiowizualnych i instalacji elektrycznych. Wszystkie wymienione w projekcie zagadnienia są regulowane przez poniższe normy:

- **PN-EN 60065** Elektroniczne urządzenia foniczne, wizyjne i podobne
- **PN-EN 60268** Urządzenia systemów elektroakustycznych
- **PN-IEC 60364** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

4. Wymagania dla systemu multimedialnego

System audiowizualny zainstalowany w pomieszczeniu „Sala szkoleniowo-konferencyjna” zapewnić ma przekaz wielkoformatowych obrazów wysokiej rozdzielczości i wysokiej jakości dźwięku z wykorzystaniem nowoczesnych multimedialnych źródeł sygnałowych. Dalsze założenia, jakie trzeba uwzględnić kształtują się następująco

- Możliwość podziału pomieszczenia na dwie niezależne części celem dostosowania konfiguracji Sali do bieżących potrzeb użytkownika i wielkości grupy uczestników zajęć.
- Uniwersalny charakter pomieszczenia zakładający możliwość elastycznej aranżacji przestrzeni do celów dydaktyczno-szkoleniowych, prezentacji, wykładu, narad itp.
- Maksymalnie 30 stanowisk roboczych w układzie sali dydaktyczno-szkoleniowej, w tym 4 stanowiska prelegentów / wykładowców
- Zintegrowane punkty komputerowe ZPK montowane w pomieszczeniu w puszcze podłogowej. Dedykowane dla stanowisk prelegentów ZPK wyposażone w dodatkowe gniazda systemu multimedialnego (HDMI, SVGA, AUDIO, USB).

- Wyposażenie techniczne w konfiguracji podstawowej umożliwiającej obsługę z wykorzystaniem dedykowanych paneli ściennych i regulatorów umieszczonych na panelach frontowych urządzeń zainstalowanych w szafie 19”
- Opcja rozbudowy wyposażenia do konfiguracji z automatycznym systemem sterowania i 2 mobilnymi panelami zwiększającymi prostotę obsługi i funkcjonalność

4.1. Wymagania szczegółowe systemu nagłośnienia (audio)

- W tym zakresie system przetwarzać będzie analogowe sygnały audio docierające z systemu mikrofonów bezprzewodowych. Przetwarzanie sygnałów analogowych i cyfrowych z przyłączy podłogowych (innych źródeł sygnałowych) w zakresie systemu multimedialnego.
- System mikrofonowy będzie się składał z czterech zestawów bezprzewodowych (2 zestawy zawierające nadajniki osobiste z mikrofonami krawatowymi, 2 zestawy z mikrofonami doreęcznymi), które pracować będą w technice różnicowej z zestawem 2 anten odbiorczych.
- Sala nagłośniona zostanie przy pomocy głośników sufitowych cechujących się szerokim kątem promieniowania oraz pracujących na 2 liniach w technice 100V, zasilanych za pomocą wysoko wydajnego dwukanałowego wzmacniacza.

4.2. Wymagania szczegółowe systemu multimedialnego

- Rozbudowa instalacji systemu audio w oparciu o procesor dźwięku, który umożliwi cyfrową obróbkę dźwięku DSP oraz jego matrycowanie, w sposób pozwalający wykorzystać salę, jako pojedyncze pomieszczenie, lub też dwa niezależne pomieszczenia konferencyjne.
- Przełączanie trybu pracy systemu oraz towarzysząca temu zmiana matrycowania sygnałów powinna zachodzić w sposób zautomatyzowany.
- Zastosowany procesor- matryca będzie posiadał przynajmniej 6 wejść i 2 wyjścia audio, przy czym będzie możliwe tworzenie niezależnych miksów dźwięku dla poszczególnych wyjść.
- W zakresie cyfrowej obróbki dźwięku DSP urządzenie będzie udostępniało użytkownikowi: automatyczną i ręczną regulację poziomu, korektor parametryczny, filtry górnoprzepustowe i dolnoprzepustowe, linię opóźniającą, kompresor, limiter, układ anty-wzbudzeniowy oraz możliwość zapisania do 32 konfiguracji ustawień.
- System przetwarzać będzie analogowe i cyfrowe sygnały audio docierające z czterech przyłączy podłogowych rozlokowanych w narożnikach sali (złącza 3,5mm mini JACK stereo i złącza sygnału HDMI) oraz z opisanego powyżej systemu mikrofonów bezprzewodowych.
- Sterowanie procesorem będzie zachodziło z użyciem sterowników naściennych. Ponadto dobrany procesor dźwięku będzie umożliwiał sterowanie za pośrednictwem TCP/IP, co pozwoli na integrację matrycy audio z pozostałymi urządzeniami multimedialnymi i opcjonalnym systemem centralnego sterowania oraz kontrolę z wykorzystaniem komputera i przeglądarki internetowej.
- Instalacja systemu w torze sygnałowym wizji oparta zostanie o dwa (po jednym dla każdej z wydzielonych pomieszczeń) skalery sygnałowe posiadające możliwość przełączania sygnału z wielu wejść standardu HDMI oraz SVGA na dwa symultaniczne wyjścia HDMI.
- Zastosowany skaler będzie posiadał przynajmniej 4 wejścia HDMI, 2 wejścia SVGA, 2 wyjścia HDMI, 6 wejść stereo audio, 2 wejścia mikrofonowe, 1 wyjście stereo (lub 2 mono) audio (zbalansowane lub niezbalansowane)
- Urządzenie to musi pracować w trybie zgodnym z HDCP i obsługiwać rozdzielczości: 640x480, 800x600, 852x480, 1024x768, 1024x852, 1024x1024, 1280x768, 1280x800, 1280x1024, 1360x765, 1360x768, 1365x768, 1365x1024, 1366x768, 1400x1050, 1440x900, 1600x900, 1600x1200, 1680x1050, 1920x1200, 2048x1080 oraz HDTV 480p, 576p, 720p, 1080i, 1080p,
- Matrycowanie sygnału HDMI zrealizowane zostanie poprzez krzyżowe połączenie jednego z wyjść skalerów z wejściem drugiego komplementarnego urządzenia
- Urządzenia pełnić będą jednocześnie funkcję dekodeowników analogowego sygnału audio z cyfrowego sygnału HDMI, celem jego korekcji, wzmocnienia i przesłania do głośników systemu nagłośnienia

- Konfiguracja zakłada także wykorzystanie rozdzielaczy sygnału HDMI oraz zestawu wzmacniającego i rozdzielającego sygnał USB z 4 przyłączy prelegenta
- Obsługa systemu realizowana będzie w sposób zautomatyzowany z wykorzystaniem dedykowanych sterowników ściennych

4.3. Wymagania dla urządzeń wyświetlających (materiały Inwestora)

- Urządzenia wyświetlające (projektory, tablice interaktywne, ekrany) oraz ich akcesoria (uchwyty, serwer obrazu) leżą poza zakresem opracowania. Ich dostawa realizowana będzie w ramach niezależnego zadania. W opracowaniu przedstawiono wymagania minimalne dla tych urządzeń, będące wynikiem obliczeń i dopasowania do projektowanych rozwiązań i komponentów systemu multimedialnego
- Parametry urządzeń wyświetlających, a w szczególności siła światła projektorów zapewnić musi obraz o takim poziomie kontrastu i jasności, aby w niezaciemnionej Sali, umożliwić uczestnikom jednocześnie prowadzenie notatek, pracę na stanowiskach komputerowych i obserwację wyświetlanego na ekranie lub tablicy interaktywnej obrazu
- System projekcji składać się będzie z 2 projektorów multimedialnych o minimalnej sile światła 5000ANSI lumenów i rozdzielczości rzeczywistej WUXGA, podwieszonych pod sufitem i współpracujących z ekranami projekcyjnymi o powierzchni obrazu 215x134cm, rozkładanymi elektrycznie i zamontowanymi nad powierzchnią stropu podwieszanego.
- System zakłada dodatkowo instalację 2 zestawów tablic interaktywnych składających się z projektora krótkoogniskowego o rozdzielczości WXGA i sile światła 3300 ANSI lumenów, białej tablicy o przekątnej 96”, modułu czujników i specjalnego pisaka oraz dedykowanego uchwyty ściennego
- Konfiguracja zakłada także wykorzystanie bezprzewodowego serwera obrazu, umożliwiającego prezentację za pomocą jednego wyświetlacza sygnału wizji z wielu stanowisk komputerowych PC z wykorzystaniem bezprzewodowej sieci WIFI oraz przewodowej sieci LAN

4.4. Wymagania dla systemu sterowania (opcja rozbudowy)

Ze względu na dużą ilość wyposażenia multimedialnego, znaczny stopień komplikacji instalacji, oraz wiele możliwych opcji ustawień, obsługa urządzeń może być uciążliwa, nawet dla zaawansowanego technicznie operatora. Jeżeli dodatkowo uwzględnimy podział sali na dwa niezależne pomieszczenia i konieczność przeprowadzania częściowej konfiguracji przy szafie 19” (znajdującej się w jednym z tych pomieszczeń) należy przewidzieć, **jako opcję rozbudowy systemu**, dodatkowe podzespoły upraszczające ten proces i zwiększające funkcjonalność systemu AV. Zakładane parametry rozwiązania kształtują się następująco

- Instalacja systemu oparta zostanie o programowalny sterownik automatyki, dedykowany do systemów multimedialnych, umożliwiający tworzenie sekwencji działań widocznych dla użytkownika i uruchamianych pod postacią makroprogramów funkcjonalnych np.: „Projekcja z przyłącza 1”. Program taki automatycznie wykona szereg czynności przygotowawczych, których wykonanie przez obsługę było by czasochłonne i skomplikowane. W rozpatrywanym przykładzie PROJEKCJA będzie to Otwarcie ekranu, zamknięcie rolet, przyciemnienie światła, ustawienie systemu nagłośnienia i systemu wizyjnego do pracy z sygnałem HDMI.. Program WYKŁAD oznaczać będzie przykładowo dodatkowe włączenie mikrofonów bezprzewodowych.
- System zapewni automatyzację procesu konfiguracji urządzeń poprzez wykrywanie miejsca i typu dołączonego sygnału źródłowego, oraz wykrycie podziału Sali na dwa pomieszczenia.
- System ma umożliwiać dodatkowo sterowanie oświetleniem pomieszczenia, z podziałem na 4 strefy, możliwością włączania/wyłączania i płynnej regulacji poziomu oświetlenia,
- System ma umożliwić regulację poziomu zaciemnienia pomieszczenia w postaci integracji z napędem rolet sterowanych elektrycznie

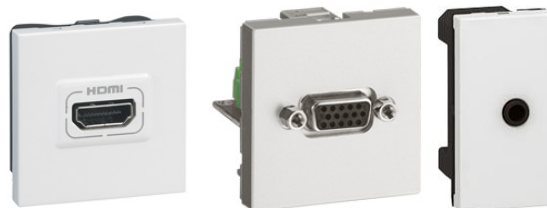
- Obsługa systemu realizowana będzie za pomocą 2 bezprzewodowych paneli z ekranem dotykowym typu tablet, wyposażonych dodatkowo w stacje dokujące. Na ekranie zaimplementowane będzie środowisko graficzne umożliwiające uruchamianie makroprogramów i regulację parametrów pracy systemu
- Zainstalowane wcześniej w systemie multimedialnym ściennie panele sterujące zainstalowane przy drzwiach wejściowych do dwóch wydzielonych pomieszczeń zostaną zintegrowane z systemem sterowania i wykorzystane będą przez Użytkownika do szybkiego sterowania oświetleniem, roletami i nagłośnieniem tuż po wejściu do pomieszczenia
- Dodatkowe wyposażenie systemu stanowić będzie moduł sterowania 4 silnikami do obsługi ekranów elektrycznych (2x) i rolet okiennych (2x), 4 kanałowy moduł ściemniacza uniwersalny dla wielu rodzajów oświetlenia, accesspoint systemowy (sterowanie bezprzewodowe) oraz switch zarządzalny

5. Okablowanie sygnałowe

Zadaniem okablowania sygnałowego jest przeniesienie informacji audio-wizualnej w postaci sygnału elektrycznego, od urządzenia źródłowego (np. komputer) do urządzenia końcowego (np. projektor), przy zachowaniu minimalnego wpływu na zawartość i jak najmniejszych stratach w jakości przesyłanych informacji. W tym celu należy zastosować niżej opisane komponenty:

5.1. Punkty przyłączeniowe użytkowników

Gniazda przyłączeniowe użytkowników należy zastosować w postaci modułów ze złączami HDMI, 15pin HD D-SUB (żeńskie SVGA) i 3,5mm mini Jack (stereo AUDIO). Gniazda montowane w adapterze z tworzywa sztucznego standardu 45x45mm. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w kasetach podłogowych w oparciu o zastosowany osprzęt elektroinstalacyjny. Wykorzystać gniazda z połączeniem śrubowym. W ramach sieci komputerowej LAN wykonane zostanie gniazdo RJ45, jako pośrednie dla sygnału USB - zastosowany wzmacniacz/konwerter USB/UTP.



Rys. Złącze HDMI, 15pin HD D-SUB (SVGA), 3,5mm mini JACK (STEREO AUDIO)

5.2. Okablowanie instalacyjne toru fonii

W celu implementacji aplikacji o wysokiej jakości dźwięku, w okablowaniu toru sygnałowego audio systemu przewidziano zastosowanie następujących kabli

- Sygnał stereo audio (4x przyłącza PAV –szafa IDF). Kabel 2x 0,23 ekranowanie zbiorcze: oplot miedziany, średnica zewnętrzna 6mm.



Rys. Kabel AUDIO

- Linie głośnikowe (2x szafa IDF - przestrzeń stropu podwieszanego). Kabel 2x2,5, średnica zewnętrzna 9mm.

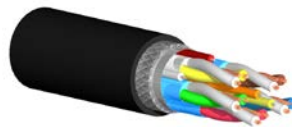


Rys. Kabel GŁOŚNIKOWY

5.3. Okablowanie instalacyjne toru wizji

W celu implementacji aplikacji multimedialnych wysokiej rozdzielczości, w okablowaniu toru sygnałowego wizji przewidziano zastosowanie następujących przewodów

- Sygnał HDMI (4x przyłącza PAV - szafa UIF i 4x szafa IDF - projektory) Kabel 5x2x0.511(24AWG) + 1x2x0.16(26AWG) + 2x0.16(26AWG), ekranowanie par: folia aluminiowa; ekranowanie zbiorcze: folia aluminiowa średnica zewnętrzna 9,5mm.



Rys. Kabel HDMI

- Sygnał SVGA, (4x przyłącza PAV – szafa IDF). Kabel 5x 0,14 + 5x 0,11 (przewody sterujące) ekranowanie: oplot aluminiowy ekranowanie zbiorcze: folia aluminiowa średnica zewnętrzna 12mm.



Rys. Kabel SVGA

5.4. Inne kable instalacyjne

W zakresie instalacji systemów AV należy dodatkowo wykonać następujące połączenia kablowe

- 2x Przewód RG6 dla anten mikrofonów bezprzewodowych z szafy IDF do przestrzeni stropu podwieszanego (narożniki w obu częściach Sali). Przewód antenowy o impedancji 75 Ohm

W zakresie sieci LAN wykonane zostaną następujące połączenia, do wykorzystania przez system multimedialny

- 2x2 przewody U/UTP kategorii 6 z szafy IDF do projektorów (na stropie)
- 2x3 przewody U/UTP kategorii 6 z szafy IDF do tablic interaktywnych (na ścianie)
- 2x1 Przewód U/UTP kategorii 6 z szafy IDF do punktów dostępowych opcjonalnego sterowania bezprzewodowego (przestrzeń stropu podwieszanego)
- 2x4 przewody U/UTP kategorii 6 z szafy IDF do ściennych sterowników wyniesionych (przy drzwiach wejściowych)
- 3 przewody U/UTP kategorii 6 z szafy IDF do rozdzielni elektrycznej TB0.1 (na ścianie w holu wejściowym)
- 4x3 przewody U/UTP z szafy IDF do przyłączy podłogowych prelegentów PAV

5.5. Kable połączeniowe

Zadaniem tego typu kabli jest połączenie urządzeń systemowych znajdujących się w szafie IDF lub przyłączenie urządzeń źródłowych (laptop, komputer PC, stacja robocza i inne) do złączy w puszkach podłogowych. Połączenia pomiędzy urządzeniami toru fonii w szafie IDF należy wykonać przewodem

instalacyjnym audio, zakończonym na zaciskach śrubowych Projektuje się zastosowanie następujących kabli:

- HDMI/HDMI 1m 4szt.
- HDMI/HDMI 2m 4szt. (przyłączeniowy)
- SVGA-M/SVGA-M 2m 4szt. (przyłączeniowy)
- 3,5mmJACK/3,5mmJACK 2m (przyłączeniowy)
- XLR-M / 3POLE CS 1m 6szt
- USB-A/USB-B 1m 6szt.
- RJ45/RJ45 1m 30szt. (w ramach sieci LAN)

5.6. Bezpośrednie przyłączanie urządzeń

W przypadku urządzeń takich jak projektory, urządzenia aktywne w szafie RACK, anteny i odbiorniki systemu mikrofonów bezprzewodowych, czy urządzenia systemów sterowania kablem instalacyjny należy wpiąć bezpośrednio do urządzenia końcowego. Kabel instalacyjny należy zakończyć wtykiem:

- HDMI dla przewodu HDMI i urządzeń toru sygnałowego wizji (projektor, skaler, rozdzielacz)
- 15pin HD D-SUB dla przewodu SVGA i urządzeń toru sygnałowego wizji (skaler)
- Złącza typu BNC/F dla przewodu koncentrycznego anten mikrofonów bezprzewodowych

Wybrane kable U/UTP kategorii 6 realizowane w ramach sieci LAN zostaną zakończone gniazdami bądź wtykami RJ45, w zależności od lokalizacji i pełnionej funkcji:

- 2x1 przewód U/UTP projektorów (ETHERNET) – wtyk RJ45
- 2x2 przewody U/UTP tablic interaktywnych (ETHERNET, USB) – wtyk RJ45
- 2x1 przewód U/UTP punktów dostępowych (ETHERNET) – wtyk RJ45
- 2x1 przewód U/UTP ściennych sterowników wyniesionych (ETHERNET) – wtyk RJ45
- 4x3 przewody U/UTP z szafy IDF do przyłączy podłogowych prelegentów PAV (ETHERNET, USB) – gniazdo RJ45

Pozostałe przewody U/UTP przeznaczone dla sygnałów sterowania (RS-232,IR) i sygnałów wejść/wyjść. W zależności od wykorzystywanej funkcji (oraz zastosowanego typu projektora) należy zakończyć przewód złączem (np. 9pin D-sub do interfejsu sterowania RS232), połączyć bezpośrednio z urządzeniem (zaciski śrubowe) lub pozostawić go niezakończonym (niewykorzystana rezerwa)

6. Szafa na urządzenia

Okablowanie z pomieszczenia „Sala szkoleniowo-konferencyjna” zbiega się w centralnym punkcie (lokalnym punkcie dystrybucyjnym IDF) w postaci szafy stojącej standardu RACK 19” o wysokości 24U. Wymiary szafy to 800x600x1230mm (szer. x gł. x wys.) Szafa została ujęta w ramach dostaw dla części zadania dot. okablowania strukturalnego. Okablowanie wprowadzone zostanie przez przepust w podłodze szafy. Dostęp do urządzeń przez drzwi przednie z metalową ramą usztywniającą i wklejoną szybą ze szkła hartowanego, z możliwością otwarcia max. 180° i montażem prawo lub lewostronnym, zamocowane na trzech zawiasach. W celu łatwej analizy stanu urządzeń w szafie, bez konieczności otwierania drzwi, szyba musi być wykonana z w pełni przezroczystego szkła (nieprzyciemniana). Zamek w drzwiach przednich zamykany na klucz. Demontowane osłony boczne i tylna zamykane na klucz. Dach zapewnić ma możliwość ustawienia na nim urządzeń i wyposażenia dodatkowego

7. Urządzenia toru sygnałowego audio

Sala nagłośniona będzie przy pomocy 8 głośników sufitowych o mocy 15 Wat każdy. Głośniki cechować się powinny efektywnością rzędu 96 dB SPL oraz pasmem przenoszenia od 50 Hz do 20 kHz. Ze względu na podział funkcyjny sali głośniki w każdej części funkcyjnej zasilane będą z oddzielnej linii głośnikowej.

Za dostarczenie mocy do zestawów głośnikowych odpowiadać będzie 2-kanalowy cyfrowy wzmacniacz mocy przeznaczony do pracy w technice 100V gwarantujący możliwość wysterowania wszystkich zestawów z ich mocą znamionową (2x250|W), małe rozmiary (1U w szafie RACK) i wysoką efektywność. Pasma przenoszenia powinno wynosić co najmniej 50Hz-20KHz, zniekształcenia nie mogą być większe niż 0,1% THD (@1KHz). Wzmacniacz wyposażony musi być w zabezpieczenia przeciążeniowe i termiczne

W sali zakłada się możliwość jednoczesnej i wzajemnie niezakłócającej się pracy 4 zestawów mikrofonów bezprzewodowych. W skład dwóch spośród tych zestawów wchodzić będą nadajniki osobiste z mikrofonami krawatowymi, pozostałe dwa wyposażone będą w mikrofony doreczne o dynamicznych kapsułkach mikrofonowych. Odbiorniki pracować będą w technice różnicowej – zasilane parą sygnałów antenowych, co umożliwi ustabilizowanie transmisji sygnału. Para anten dipolowych odpowiedzialnych za odbiór sygnału rozmieszczona będzie w narożnikach sali. Urządzenia (oprócz głośników i mikrofonów) zainstalowane zostaną w szafie 19”

Parametry mikrofonów dorecznych:

- Mikrofon bezprzewodowy z kapsułą dynamiczną
- Charakterystyka kardioidalna
- Pasma pracy: 722-752MHz; 64 kanały
- Pasma przenoszenia 100Hz - 15kHz
- Zasilanie pojedynczą baterią AA

Parametry mikrofonów krawatowych z odbiornikiem osobistym

- Mikrofon bezprzewodowy z wkładką pojemnościową
- Charakterystyka kierunkowa
- Pasma pracy: 722-752 MHz 64 kanały
- Zasilanie pojedynczą baterią AA

Tor sygnałowy fonii w części urządzeń multimedialnych zrealizowany zostanie w oparciu o cyfrową matrycę audio z procesorem DSP. Procesor ten posiadać powinien 6 wejść oraz 4 wyjść audio oraz udostępniać następujące cyfrowe narzędzia obróbki dźwięku DSP na każdym kanale wejściowym: filtry parametryczne, bramka szumów, kompresor, ducking, eliminator sprzężeń, regulacja tłumienia/wzmocnienia. Ponadto powinien dysponować nie mniej niż 4 wirtualnymi szynami audio i nie mniej niż 32 konfigurowanymi grupami ustawień Szczegółowe wymagania

- Pasma przenoszenia nie węższe niż 20Hz-20kHz +/- 0.1dB
- Stosunek sygnał/szum nie mniejszy niż 105dB, 20Hz do 20kHz
- Zniekształcenia nieliniowe THD+N nie większe niż 0.01% dla 1kHz
- Nie mniej niż 6 wejść mikrofonowo-liniowych, symetrycznych-niesymetrycznych
- Maksymalny poziom wejściowy nie mniejszy niż +24dBu,
- Wejście symetryczne, wzmacnienie wejściowe -3dB
- Przetwarzanie A/D – D/A nie mniej niż 24-bitowe,
- Próbkowanie nie mniej niż 48kHz
- Nie mniej niż 4 wyjścia konfigurowalne symetryczne/niesymetryczne
- Nie mniej niż 1 dwukierunkowy port RS232 do sterowania matrycą
- Port sieci Ethernet 10/100 z obsługą http, Telnet do konfiguracji i sterowania
- Wbudowany webserver
- Procesor DSB 32/64bit zmiennoprzecinkowy
- Funkcje DSP:

Do wejść matrycy dołączyć należy 4 wyjścia z odbiorników mikrofonów bezprzewodowych oraz 2 wyjścia audio skalerów sygnałowych HDMI/SVGA. Wyjścia dołączyć należy bezpośrednio do wejść 2 kanałowego wzmacniacza audio. Sterowanie urządzeniem realizowane będzie poprzez interfejs ETHERNET (przeglądarka WWW, system sterowania)

8. Urządzenia toru sygnałowego wizji

System wizyjny „Sali szkoleniowo-konferencyjnej” zrealizowany będzie w oparciu o dwa tzw. „skalery” sygnałowe SVGA-HDMI. Urządzenie dysponować powinno nie mniej niż 2 wejściami konfigurowalnymi, obsługującymi standardy: RGB, RGBcvs, YUVi, YUVp, S-Video, i Composite, oraz nie mniej niż 4 wejściami HDMI z obsługą HDCP. Po stronie wyjścia z urządzenia powinny występować nie mniej niż 2 zrównoleżone (symultaniczne) porty HDMI z obsługą HDCP. W torze audio urządzenia powinno występować nie mniej niż: 6 wejść stereofonicznych audio, konfigurowalnych (symetryczne/niesymetryczne), 2 wejścia mikrofonowo-liniowe z zasilaniem Phantom, jedno wyjście stereo konfigurowalne symetryczne/niesymetryczne, jedno wyjście konfigurowalne jako stereo lub 2x mono i 2 wyjścia audio zagnieżdżone w sygnale HDMI. Parametry minimalne urządzenia

- Obsługa rozdzielczości wejść komputerowych od 640x480 do 1600x1200 i 1920x1200
- Obsługa standardów wejściowych PAL, NTSC, SECAM
- Obsługa rozdzielczości wejściowych 480i, 480p, 576i, 576p, 720p, 1080i, 1080p, 2k
- Nie mniej niż 12-bitowe cyfrowe przetwarzanie wideo
- Wartość Pixel clock dla HDMI nie mniejsza niż 165 MHz
- Rozdzielczość wyjściowa PC od 640x480 do 1920x1200 (50 i 60hz)
- Rozdzielczość wyjściowa HDTV od 480p do 2048x1080 (60Hz)
- Pasma przenoszenia audio nie węższe niż 20 Hz do 20 kHz +/- 0.5 dB
- Stosunek Sygnał/szum nie mniejszy niż 90dB
- Przesłuch międzykanałowy nie większy niż -80dB @1kHz
- Nie mniej niż 1 dwukierunkowy port RS-232 do sterowania
- Port sieci Ethernet 10/100 do sterowania i konfiguracji
- Obsługa IP, TCP, DHCP, http, TELNET
- Montaż w szafie rack 19”, wysokość nie większa niż 1U (45mm)

Z jednym z wyjść skalera sprzężony będzie rozdzielacz sygnału HDMI dysponujący 1 wejściem HDMI i nie mniej niż 2 wyjściami HDMI z obsługą HDCP, obsługa standardu HDMI 1.4 i standardu DVI. Pozostałe parametry urządzenia

- Obsługa 10 i 12-bitowej głębi koloru
- Obsługa 3D Frame pack i side/side
- Pasma video nie mniejsze niż 300MHz/9GBps
- Maksymalna rozdzielczość wideo PC nie mniejsza niż 1920x1200@60Hz
- Maksymalna rozdzielczość HDTV nie mniejsza niż 4096x2160@24

Każdy z skalerów zostanie przyporządkowana do pomieszczenia (A/B) wydzielonego z Sali „szkoleniowo-konferencyjnej”. Do wejść nr 1 i 2 (SVGA) oraz 3 i 4 (HDMI) oraz odpowiadających im wejść AUDIO dołączone zostaną odpowiednie gniazda sygnałowe znajdujące się w puszkach podłogowych przyłącza PAV z danego pomieszczenia. Wyjście A sygnału HDMI połączone zostanie z rozdzielaczem sygnału HDMI. Sygnały z wyjść rozdzielacza zostaną skierowane do wejść urządzeń wyświetlających dla danej sali (projektor i tablica interaktywna). Sygnał z wyjścia B skalera pierwszego (sala A) zostanie dołączony do wejścia nr 6 skalera drugiego (sala B) Dla drugiego urządzenia połączenia skonfigurowane zostaną analogicznie. Do wejścia nr 5 obu urządzeń dołączone mogą zostać dodatkowe urządzenie źródłowe sygnału HDMI. Inwestor przewiduje dostawę w ramach odrębnego zadania oraz instalację „Bezprzewodowego Serwera Obrazu”. Urządzenie to wykorzystując przewodową sieć LAN oraz bezprzewodową WiFi pozwala prezentować za pomocą jednego wyświetlacza (w rozważanej aplikacji projektora i tablicy interaktywnej) obraz, którego źródłem może być dowolny spośród 16 komputerów połączonych z serwerem siecią LAN lub W-LAN. Ze względu na wykorzystanie sieci bezprzewodowych serwer należy umieścić na szafie RACK. Sterowanie urządzeniem za pośrednictwem dołączonej do urządzenia aplikacji.

Inwestor przewiduje w ramach niezależnego zadania dostawę urządzeń wyświetlających w postaci projektorów i tablic interaktywnych oraz ich akcesoriów jak uchwyty sufitowe, tablice/ekrany

itp. **Zaznaczyć należy, iż instalacja i uruchomienie tych urządzeń leży w zakresie opisanym przez niniejszą dokumentację i jej przedmiot realizacji, czyli system multimedialny.**

Biorąc pod uwagę parametry takie jak wielkość Sali, występujący w niej poziom natężenia oświetlenia oraz zakładaną jej funkcjonalność (wykłady, konferencje, szkolenia z użyciem komputerów) dokonano doboru wielkości ekranów projekcyjnych i tablic oraz obliczono na tej podstawie wymagane parametry projekcji. Parametry te gwarantują czytelność obrazu w określonych warunkach oświetleniowych, wskazując na konieczność zastosowania urządzeń o stosunkowo dużej sile światła, ze względu na projekcję przy włączonym oświetleniu Sali (np. celem sporządzania notatek, lub pracy przy stanowiskach komputerowych w trakcie szkoleń). Dodatkowo urządzenia projekcyjne podobnie jak skalery muszą zapewnić obsługę najnowszych standardów rozdzielczości obrazu, pod kątem możliwości współpracy z obecnymi i przyszłymi urządzeniami źródłowymi, Poniżej zawarto wytyczne doboru urządzeń wyświetlających uwzględniające niniejsze wymagania.

Główne urządzenie wyświetlające w każdym w wydzielonych pomieszczeniach stanowić będzie to projektor współpracujący z elektrycznym ekranem. Zaleca się zastosować projektor w technologii LCD charakteryzujący się siłą światła 5000 ANSI, rozdzielczością rzeczywistą WUXGA 1920x1200, oraz kontrastem minimum 2000:1. Żywotność lampy projektora powinna wynosić minimum 4tyś godzin pracy. Ekran do zabudowy w stropie podwieszanym dysponujący powierzchnią roboczą minimum 215x134cm oraz czarnymi ramkami wokół tego obszaru.

Drugie urządzenie wyświetlające to zestaw tablicy interaktywnej umożliwiający wyświetlanie obrazu na powierzchni, która za pomocą specjalnego pisaka, czujników i oprogramowania staje się wielkoformatowym pulpitem dołączonego do projektora źródła (komputera, tabletu). Na zestaw składają się następujące komponenty:

- Projektor o ultrakrótkiej odległości projekcyjnej, sile światła minimum 3300ANSI lumenów rozdzielczości WXGA 1280x800, kontraście 3000:1 i żywotności lampy minimum 6tyś h.
- Tablica o ceramicznej powierzchni sucho-ścieralnej i przekątnej 96"
- Dedykowanego uchwytu projektora
- Moduł interaktywnego z pisakiem
- Oprogramowania

Zakłada się możliwość dołączenia komputera do tablicy interaktywnej w 2 przyłączach prelegenta PAV w każdym z wydzielonych pomieszczeń. Ponieważ system tablicy interaktywnej wymaga połączenia z komputerem za pomocą interfejsu USB, należy zastosować 2 zestawy urządzeń wzmacniających i przełączających sygnał USB 2.0 z dwóch źródeł do jednego odbiornika. Urządzenia wzmacniające wykorzystywać muszą w torze transmisji okablowanie U/UTP. Wymagane jest automatyczne wykrywanie dołączonego do przyłącza komputera oraz zastosowanie odbiorników/konwerterów USB 2.0 / UTP aktywnych, czyli dysponujących zewnętrznym zasilaniem.

9. Urządzenia sterowania i automatyki

Ze względu na ilość urządzeń sygnałowych wizji i fonii, ich instalację w szafie RACK zlokalizowanej w wydzielonym pomieszczeniu o oraz stopień skomplikowania wymaganej obsługi (nie są to urządzenia w pełni automatyczne i wymagają nastaw) należy zastosować rozwiązania pozwalające na jej uproszczenie i przyspieszenie – system sterowania i automatyki sali

W podstawowej wersji systemu sterowane realizowane jest przez obsługę przy pomocy 2 ściennych kontrolerów zainstalowanych przy drzwiach wejściowych do wydzielonych pomieszczeń. Każdy kontroler wyposażony jest w nie mniej niż 10 programowalnych przycisków sterujących, 10 programowalnych diod informacyjnych oraz 1 pokrętło do regulacji głośności ze wskaźnikiem diodowym. Inne wymagane parametry urządzeń:

- Możliwość zmiany opisów przycisków
- Procesor 32-bitowy

- Nie mniej niż 32 MB pamięci RAM
- Nie mniej niż 256kB pamięci NVRAM
- Nie mniej niż 8MB pamięci Flash
- Złącze magistrali komunikacyjnej
- Port LAN Ethernet 10/100
- Nie mniej niż 1 port RS232, dwukierunkowy
- Nie mniej niż 2 przekaźniki, obsługujące prąd do 1A, 30V
- Nie mniej niż 1 jednokierunkowy port konfigurowalny: podczerwien/port szeregowy
- Nie mniej niż 4 wejścia sterujące bezpotencjałowe
- Nie mniej niż 1 wejście USB do konfiguracji
- Wbudowany Odbiornik podczerwieni
- Wbudowany czujnik oświetlenia

Konfiguracja oprogramowania systemu uwzględniać musi funkcjonalność pozwalającą na:

- Włączenie/wyłączenie urządzeń systemu AV
- Włączenie/wyłączenie oświetlenia pomieszczenia
- Rozwinięcie/zwinięcie ekranu projekcyjnego
- Wybór urządzenia źródłowego wizji i fonii
- Regulację poziomu głośności pokrętłem
- Automatyczną detekcję podziału Sali i dostosowanie do niego konfiguracji urządzeń toru fonii i wizji

Opcjonalny rozbudowany system sterowania realizowany będzie w oparciu o programowalną jednostkę centralną. Jednostka taka umożliwi szerszy zakres funkcjonalności sterowania poszczególnych komponentów systemu AV z wykorzystaniem tzw makroprogramów umożliwiających konfigurację Sali za naciśnięciem jednego wirtualnego przycisku na ekranie tabletu. Przykładowo program PROJEKCJA zapewni odpowiednie ustawienie oświetlenia, zamknięcie rolet okiennych, rozwinięcie ekranu, ustawienie źródła sygnałowego audio i wideo oraz włączenie projektora. W ramach opcji zastosować należy:

- Procesor systemu sterowania
- 2 przenośne bezprzewodowych tablety ze stacjami dokującymi
- Moduł 4 kanałowego uniwersalnego ściemniacza oświetlenia
- Moduł obsługi 4 silników (dla 2 ekranów elektrycznych i 2 obwodów rolet)

Rozbudowany system sterowania wymaga udostępnienia dodatkowego portu przełącznika sieciowego LAN oraz urządzenia typu „accesspoint” do komunikacji bezprzewodowej z tabletami. Jednostka centralna zainstalowana zostanie w szafie IDF, natomiast moduły ściemniacza i silników w rozdzielniczy elektrycznej TB0.1. Panele ściennie przy wejściu do wydzielonych pomieszczeń zostaną zintegrowane z systemem.

10. Wyposażenie dodatkowe

W ramach systemu multimedialnego należy zastosować niezbędne dodatkowe wyposażenie rozdzielni elektrycznej TB0.1 w postaci zasilacza 24VDC na szynę DIN oraz przekaźników umożliwiających sterowanie pracą ekranów elektrycznych (i rolet, jeżeli takie będą stosowane)

Ze względu na wskazanie Inwestora w holu wejściowym obiektu zastosować należy wyświetlacz tekstowy tzw. „Linijkę diodową” o następujących parametrach

- Wysokość litery 16cm
- Ilość wyświetlanych jednocześnie znaków: min 15
- Długość 150-200cm
- Możliwość podwieszania pod sufitem
- Maksymalna ilość znaków w pamięci 7000

- Wprowadzanie danych bez użycia komputera – klawiatura zewnętrzna
- Kolor diod: czerwony
- Możliwość wyboru czcionki
- Sposób wyświetlania tekstu: płynny od lewej do prawej
- Język polski, znaki specjalne np. %
- Możliwość regulacji jasności świecenia

11. Zasilanie. Materiały elektroinstalacyjne

Zasilanie urządzeń przewidziano za pośrednictwem zainstalowanych w szafie 2 listew rozdzielczych zawierających po 8 gniazd 2P+Z i filtr przeciwprzepięciowy. Listwy dołączone do zainstalowanych w szafie (bezpośrednio na wypustach) gniazd zasilających. Dostawa, montaż i podłączenie listew w ramach sieci LAN

Instalację przyłączy sygnałowych dla prelegentów w pomieszczeniu „Sala szkoleniowo-konferencyjna” należy wykonać w oparciu o okrągłe puszkę podłogowe umożliwiające montaż modułów w standardzie 45x45mm – dostarczone i zainstalowane w ramach realizacji sieci komputerowej LAN. Instalacja okablowania systemowego realizowana powinna być w osłonie z rur elektroinstalacyjnych karbowanych o średnicy 25mm, prowadzonych w powierzchni posadzki lub nad stropem podwieszanym, z podtynkowym podejściem pionowym w miejscu instalacji urządzeń końcowych.

12. Gwarancja

Wykonawca powinien objąć zainstalowany system bezpłatną gwarancją niezawodności, na warunkach nie mniej korzystnych niż udzielone przez producenta, z możliwością zgłaszania awarii 5 dni w tygodniu tj. poniedziałek – piątek, godz. 7-18 z czasem naprawy w ciągu 21 dni roboczych od przyjęcia zgłoszenia. Wykonawca na własny koszt zapewni transport urządzeń do i z serwisu

13. Wykonanie, uruchomienie, szkolenie obsługi

Miejsce instalacji poszczególnych komponentów systemowych oraz rozmieszczenie urządzeń w szafie IDF wskazano na załączonych do dokumentacji rysunkach. Dokładna lokalizacja projektorów zapewniająca pełne pokrycie obszaru roboczego ekranu niezniekształconym geometrycznie obrazem w zależności od charakterystyki układu optycznego zastosowanego projektora leży w zakresie wykonawcy systemu.

Część systemu w zakresie nagłośnienia sali szkoleniowo-konferencyjnej, opisana na schemacie AV-02 oraz w dokumentacji elektrycznej części bytowej systemu, realizowana będzie w ramach niezależnego zadania. Dokładna lokalizacja głośników sufitowych uwzględniająca aranżację sufitu pomieszczenia wskazana została w dokumentacji elektrycznej części bytowej systemu

Po wykonaniu instalacji wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia dokumentacji powykonawczej, która będzie zawierała:

- Opis instalacji, przedstawiający architekturę systemu oraz charakterystykę rozwiązań technicznych zastosowanych w systemie.
- Listę produktów, z ilościami, wykorzystanych do budowy systemu.
- Schemat systemu,
- Schemat oznaczeń przewodów.
- Podkłady budowlane z zaznaczeniem: okablowania, punktów przyłączeniowych oraz urządzeń.
- Rysunek przedstawiający wyposażenie szafy RACK.
- Dokumentacje techniczno-ruchowe zastosowanych urządzeń
- Karty gwarancyjne zastosowanych urządzeń

Dokumentację w części rysunkowej i opisowej należy sporządzić w dwóch kopiach

Uruchomienie systemu uwzględniać musi także pomiary okablowania oraz próby funkcjonalne systemu, uwzględniające wszystkie możliwe ustawienia oraz różne konfiguracje pomieszczenia. Pomiary i próby zakończone powinny być pozytywnie oraz potwierdzone podpisaniem protokołów załączonych do dokumentacji powykonawczej.

Po wykonaniu systemu Wykonawca dokona przeszkolenia personelu zgodnie ze zgłoszoną przez Inwestora listą osób, co potwierdzi załączonym do dokumentacji protokołem ze szkolenia.

Wykonawca dostarczy kompleksową dokumentację (instrukcję obsługi) systemu AV dla różnych konfiguracji podziału Sali Szkoleniowo-Konferencyjnej

14. Lista kablowa

Z	DO	Typ	Długość Całkowita
IDF	PAV1	HDMI	20,00
IDF	PAV1	SVGA	20,00
IDF	PAV1	AUDIO	20,00
IDF	PAV2	HDMI	15,00
IDF	PAV2	SVGA	15,00
IDF	PAV2	AUDIO	15,00
IDF	PAV3	HDMI	14,00
IDF	PAV3	SVGA	14,00
IDF	PAV3	AUDIO	14,00
IDF	PAV4	HDMI	11,00
IDF	PAV4	SVGA	11,00
IDF	PAV4	AUDIO	11,00
IDF	TI-1	HDMI	15,00
IDF	TI-2	HDMI	18,00
IDF	P-1	HDMI	9,00
IDF	P-2	HDMI	14,00
IDF	A-1	RG6	12,00
IDF	A-2	RG6	14,00
IDF	G1.1	2x2,5	9,00
G1.1	G1.2	2x2,5	2,00
G1.2	G1.3	2x2,5	2,00
G1.3	G1.4	2x2,5	2,00
G1.4	G1.5	2x2,5	2,00
IDF	G2.1	2x2,5	9,00
G2.1	G2.2	2x2,5	2,00
G2.2	G2.3	2x2,5	2,00

LEGENDA:

HDMI – przewód HDMI wg dokumentacji projektowej

SVGA - przewód SVGA wg dokumentacji projektowej

AUDIO - przewód mikrofonowy YPMXekw 2x0,23

RG6 – przewód koncentryczny YWDX 75-1,05/4,8

2x2,5 – przewód głośnikowy TLY 2x2,5

IDF – szafa z urządzeniami

PAV1..PAV4 – przyłącza podłogowe prelegenta

TI-1..TI-2 – tablice interaktywne z projektorem

P1..P2 – projektory multimedialne

A1..A2 – anteny mikrofonów bezprzewodowych

G1.1..G1.5 – głośniki linii głośnikowej nr 1

G2.1..G2.3 – głośniki linii głośnikowej nr 2

15. Zestawienie materiałów

NAGŁOŚNIENIE

LP	NAZWA	ILOŚĆ	JM
1	2-kanałowy wzmacniacz w klasie D 2x250W	1	szt.
2	Pełnopasmowy głośnik sufitowy 15W, 96 dB SPL, 45 Hz do 20 kHz 100V	8	szt.
3	Odbiornik UHF True-Diversity; 64 kanały, pasmo RF: 722-752MHz	4	szt.
4	Mikrofon bezprzewodowy z kapsułą dynamiczną	2	szt.
5	Nadajnik indywidualny dla mikrofonu; 64 kanały, pasmo RF: 722-752MHz	2	szt.
6	Kierunkowy mikrofon krawatowy	2	szt.
7	Aktywna antena z przełącznikiem tłumienia do montażu ściennego	2	szt.
8	Uchwyt do montażu pary odbiorników mikrofonów bezprzewodowych	2	szt.
9	Przewód antenowy RG6 75Ohm średnica żyły 1,05mm	30	szt.
10	Przewód głośnikowy 2x2,5mm	60	szt.
11	Kabel XLR-M / XLR-M 2m	3	szt.
12	Akcesoria montażowe 2%	1	kpl

OKABLOWANIE MULTIMEDIALNE

LP	NAZWA	ILOŚĆ	JM
1	Gniazdo HDMI MOSAIC 45 zaciski śrubowe	4	szt
2	Gniazdo SVGA MOSAIC 45 zaciski śrubowe	4	szt
3	Gniazda AUDIO mini JACK MOSAIC 45/2	4	szt.
4	Przewód HDMI	120	m.
5	Przewód SVGA	60	m.
6	Przewód AUDIO	60	m.
7	Złącze HDMI	8	szt.
8	Złącze SVGA	4	szt.
9	Akcesoria montażowe 2%	1	Kpl.

URĄDZENIA MULTIMEDIALNE

LP	NAZWA	ILOŚĆ	JM
1	Skaler 2we SVGA, 4weHDMI, 2wy HDMI, audio	2	szt.
2	Rozdzielacz HDMI 1we 2wy	2	szt.
3	Matryca audio 6we 4wy, procesor DSP, antywzbudz.	1	szt.
4	Kontroler ścienny RS-232, 2xREL, przyciski	2	szt.
5	Wzmacniacz USB 2.0 transmisja U/UTP, zasilacz	6	szt.
6	Przełącznik USB 2.0 2xB/1xA automatyczny	2	szt
7	Dioda podczerwieni	4	szt.
8	Czujnik podziału sali	1	szt.
9	Zasilacz 24VDC 1A na szynę	1	szt.
10	Przełączniki 12/230V na szynę	8	szt.
11	Okablowanie ruchome HDMI/HDMI 1m	3	szt.
12	Okablowanie ruchome Audio	1	Kpl
13	Okablowanie ruchome USB A/B 1m	6	szt.
14	Okablowanie ruchome UTP Cat6 1m	4	Szt.
15	Akcesoria montażowe 1%	1	Kpl.

OPCJA - STEROWANIE ROZBUDOWANE

LP	NAZWA	ILOŚĆ	JM
1	Procesor	1	szt,
2	Ściemniacz 4 obwodowy	1	szt,
3	Moduł 4 silników	1	szt,
4	Tablet	2	szt,
5	Stacja dokująca	2	szt,
6	Accesspoint WiFi sterowania	1	szt,
7	Akcesoria montażowe 2%	1	kpl
8	Instalacja Uruchomienie	1	kpl

16. Część rysunkowa dokumentacji

LP	NR RYSUNKU	TYTUŁ RYSUNKU	SKALA
1.	AV-01	Instalacja AV – sala audiowizualna	1:75
2.	AV-02	Schemat AV – część audio	-
3.	AV-03	Schemat AV – część multimedialna	-
4.	AV-04	Rozmieszczenie urządzeń w szafach AV	-