

PROJEKT REMONTU I WYPOSAŻENIA SAL DYDAKTYCZNYCH
POMIESZCZENIE 2.5 - AULA

SPECYFIKACJA WYPOSAŻENIA AUDIOWIZUALNEGO

INWESTOR: POLITECHNIKA WARSZAWSKA
PL. POLITECHNIKI 1
00-661 WARSZAWA

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: ELWU LESZEK WOŹNIAK
UL. BRZozowa 7. 41-600 ŚWIĘTOCHŁOWICE

PROJEKTOWAŁ: MGR INŻ. ARCH. LESZEK WOŹNIAK
UPR. NR 11/SLOKK/2013

OPRACOWAŁ: RADOSŁAW SOROKA

Świętochłowie, sierpień 2014 r.

1 Opis techniczny

1.1 Analiza

Poniższy opis dotyczy wyposażenia w sprzęt audiowizualny Sali wykładowej (2.5). Według wymagań zamawiającego, obiekt ma być wyposażony w system umożliwiający prowadzenie prezentacji przy użyciu projektora, odtwarzanie materiałów za pomocą komputera. System nagłośnienia umożliwiający odtwarzanie muzyki tła, oraz odtwarzanie dźwięku z korespondujących źródeł wideo. Dodatkowo system ma mieć możliwość transmisji obrazu z Sali 2.5, do Sali poniżej.

1.2 Opis rozwiązania

Salę 2.5 należy wyposażyć w sprzęt:

- Projektor multimedialny, oraz ekran rozwijany elektrycznie.
- Kamere
- Zestaw głośników liniowych (front Sali), oraz zestaw głośników sufitowych (dogłosnienie).
- Wzmacniacze mocy, będące w stanie nagłośnić wyżej wymieniony obiekt.
- Matryca/mikser audio zarządzający przełączaniem oraz dystrybucją sygnału audio.
- Zestaw mikrofonów bezprzewodowych (doreczne i nagłowne).
- Urządzenia do dystrybucji sygnału A/V.
- Aktywne extendery sygnału HDMI
- Centralny system sterowania do zarządzania salą.

2 Sekcja Wideo

System wideo przewiduje umieszczenie jednego projektora o jasności 7500 Ansilumenów i rozdzielczości WUXGA 1920x1200 pikseli (wariant zalecany) oraz jednego projektora o jasności 5500 Ansilumenów i rozdzielczości WXGA 1280x800 pikseli (Wariant ekonomiczny) .

Projektor będzie odtwarzał sygnały z przyłączy nablutowych w standardach HDMI oraz VGA. Sygnały HDMI będą przełączane na matrycy wideo w konfiguracji 4x4, a sygnały VGA będą przełączane za pomocą czteroportowego przełącznika. System przewiduje podłączenie dodatkowych odbiorników (telewizory, lub projektory). Za pomocą sygnału HDMI, użytkownik będzie miał możliwość obsługi kilku różnych sygnałów na różnych odbiornikach. W przypadku sygnału VGA jeden sygnał będzie odtwarzany na wszystkich urządzeniach odbiorczych. Jedna z kaset przyłączy będzie dodatkowo wyposażona w złącze S-Video, które zostanie podłączone bezpośrednio do projektora. W Sali, pod sufitem, zostanie doprowadzona instalacja do podłączenia kamery , która będzie mogła transmitować obraz do Sali znajdującej się pod salą wykładową.

3 Sekcja Audio

System Audio zbudowany jest w oparciu o mikser/matrycę audio, która jest w stanie obsłużyć maksymalnie do ośmiu sygnałów wejściowych, oraz ośmiu sygnałów wyjściowych jednocześnie (konfiguracja dla matrycy w pełni wyposażonej). System nagłośnienia został podzielony na dwie strefy. Pierwszą strefę tworzą frontowe głośniki o charakterystyce liniowej. Drugą strefę tworzą głośniki sufitowe, montowane w tulejach do sufitu konstrukcyjnego, wykorzystane jako dogłośnienie pierwszej strefy.

Źródłami dźwięku w systemie są: sygnały audio z korespondujących źródeł wideo (w przypadku źródeł cyfrowych użyto ekstraktora audio) – kamera +przylączy, oraz mikrofony bezprzewodowe. Sygnały te mogą być miksowane ze sobą. W przypadku dystrybucji różnych sygnałów na różne odbiorniki, jako sygnał nadrzędny, traktuje się sygnał docierający do projektora (źródłem sygnału audio zawsze będzie sygnał towarzyszący sygnałowi wideo z projektora). Głośniki frontowe pracują w technice niskoimpedancyjnej. Głośniki sufitowe pracują w technice 100V.

4 Systemy sterowania

System sterowania w Sali 2.5 został zbudowany w oparciu o jednostkę centralną, sterującą wszystkimi zarządzanymi urządzeniami. System przewiduje możliwość podłączenia do ośmiu urządzeń sterowanych protokołem RS-232, do ośmiu urządzeń sterowanych po IR (zamiennie z jednokierunkowym RS-232), oraz do czterech urządzeń sterowanych przekaźnikowo (po dwa przekaźniki na urządzenie, np. sterowanie góra/dół).

5 Specyfikacja Sprzętu i usług

lp	Nazwa	specyfikacja
1	Projektor multimedialny	Projektor dwulampowy o minimalnej jasności 7500 ANSI lm i rozdzielczości natywna min. WUXGA, kontrast min. 2500:1, wyposażony w wejścia, min: VGA - 5 BNCx 1, Mini D-Sub 15 pin, cyfrowe - DVI-D (z HDCP), HDMI (1.3), 1x SDI (3G, HD, SD), sterowanie Mini D-Sub 9 pin (RS232) i LAN. Głośność pracy max 35 dB (skorygowany wg. krzywej A). Czas pracy lampy min 4000 h. Automatyczny filtr samoczyszczący, chłodzony wieczą, przystosowany do pracy 24/7, Lenshift wpionie i w poziomie .Waga nie więcej niż 16 kg.
2	Ekran projekcyjny	Ekran o szerokości netto 4m i formacie 16:10. Możliwość wyboru miejsca montażu silnika (lewa, lub prawa krawędź kasety). Możliwość wyboru strony wysuwu materiału (front, lub tył kasety). Kaseta wykonana z aluminium w kolorze RAL 9016. Powierzchnia projekcyjna wykonana z PVC, bez kadmu, opatrzone certyfikatem trudnopalności. Zgodność z dyrektywami CE: Low Voltage Directive 2006-95-CE i Electromagnetic Compatibility 2004-108-CE.
3	Uchwyt do projektora	Uchwyt teleskopowy do projektora, w kolorze RAL 9001, o długości sztycy min 95 cm, max 150 cm ze skokiem co 5 cm, z mocowaniem dedykowanym do wybranego projektora.

4	Głośniki frontowe	Głośniki liniowe o zmiennej charakterystyce kierunkowej. Możliwość zmiany kierunkowości dźwięku w pionie od min. 15 do 60 stopni. Moc 200W (ciągły różowy szum) przy impedancji 8 Ohm. Czułość (1W, 1m) - 99 dB, Odpowiedź częstotliwościowa 70 - 20000 Hz. Terminal wejściowy Speakon. Obudowa wykonana z czarnego polipropylenu. Każdy moduł głośnikowy powinien składać się z min 12 głośników wysokotonowych, oraz 4 głośników niskotonowych. Waga max: 16 kg. Wymiary max: 408x546x342 mm
5	Dogłośnienie	Głośniki sufitowe w obudowie koaksjalnej, montowane natynkowo, o mocy min 20W (100V). Odczepy transformatora: 20W, 10W 5W, 2,5W. Pasma przenoszenia 60 Hz - 20 kHz. Czułość 89 dB (1W/1m). Dyspersja stożkowa min. 120 stopni. Maks waga 2,1 kg. Maksymalne ciśnienie akustyczne: 102 dB. Kolor: biały.
6	Matryca sterująca Audio	Procesor o budowie modułowej w konfiguracji max umożliwiający podłączenie ośmiu źródeł i ośmiu wyjść. Posiada następujące narzędzia obróbki audio: 10 punktowe EQ, korekcja tonów, kompresor, ducker, linia opóźniająca w torze wyjściowym, filtry w torze wyjściowym spersonalizowane do współpracy z głośnikami frontowymi, bramka szumów, filtry dolno i górnoprzepustowe, bramka szumów, NOM. Możliwość jednoczesnej pracy jako mikser i matryca z obsługą priorytetów. Pamięć 32 scen dla użytkownika. Możliwość sterowania matrycą za pomocą protokołu RS-232. Konfiguracja matrycy za pomocą aplikacji instalowanej na PC.
7	Mikrofon	Mikrofon bezprzewodowy z nadajnikiem "do ręki". Praca w zakresie 795 - 820 MHz. Liczba jednoczesnych kanałów pracy min. 100. Charakterystyka częstotliwościowa 80 Hz - 18 kHz. Zniekształcenia harmoniczne mniejsze niż 0,5%. Stosunek sygnał/szum 105 dB. Zasięg min 100m. Czułość 12 dB uV. Zakres czułości 12 - 32 dB uV. Waga max 518g. Wykonany z metalu.
8	Mikrofon	Mikrofon typu headset z nadajnikiem typu body pack. Praca w zakresie 795 - 820 MHz. Liczba jednoczesnych kanałów pracy min. 100. Zasięg min. 100m. Charakterystyka częstotliwościowa 20 Hz - 20 kHz. Zniekształcenia harmoniczne mniejsze niż 0,5%. Stosunek sygnał/szum 105 dB. Zasięg min 100m. Czułość 42 dB . Wymiary nadajnika 210x50x200 mm. Kolor mikrofonu RAL 1014.
9	Eliminator sprzężeń	Dwukanałowy eliminator sprzężeń akustycznych, wyposażony w equalizery parametryczne. Przetwornik 24 bit/96 kHz. Wejścia XLR i Jack 6,3 mm. Typ wejść - symetryczne. Regulowany poziom sygnału wejściowego w zakresie min -10 dBV - +4 dBu. Pasma przenoszenia 10 Hz - 44 kHz. Przesłuch między kanałami mniejszy niż -100 dB przy 1 kHz. THD nie większe niż 0,007%. Szerokość pasma filtrów eliminatora 1/60 oktawy. Masa max 2 kg.
10	Odbiornik mikrofonowy	Podwójny odbiornik mikrofonowy. Praca w zakresie 795 - 820 MHz. Liczba jednoczesnych kanałów pracy min. 100. Odstęp między kanałami 250 kHz. Odchylenie częstotliwości nie większe niż 0,005%. Zakres dynamiczny 100 dB. Stosunek sygnał/szum nie mniejszy niż 105 dB. Odpowiedź częstotliwościowa 80 Hz - 15 kHz. Maksymalny poziom wyjścia audio +10 dBV.
11	Statyw biurkowy do mikrofonu	Statyw biurkowy lakierowany na czarno, z amortyzacją wstrząsów. Wyciągane ramię (375mm), Regulowana wysokość (365 - 550mm). Gwint 16mm/9mm Waga max 2,5 kg.
12	Wzmacniacz do kolumn frontowych	Dwukanałowy wzmacniacz mocy. 2x400W@8 Ohm. Wejścia XLR i Phoenix (po jednym na kanał). Pasma przenoszenia 15 Hz - 25 kHz. Terminale głośnikowe - Speakon. THD mniejsze niż 0,035%. Stosunek sygnał/szum większy niż 102 dB. Zabezpieczenie przed zwarciami i przepięciami (Clip i Protect). Możliwość pracy w trybie bridge. Szybkość narastania 40V/uS. Współczynnik tłumienia 400 (1 kHz@ 8 Ohm). Waga nie więcej niż 22,5 kg
13	Wzmacniacz do głośników sufitowych	Końcówka mocy pracująca w technice wysokoimpedancyjnej (100V). Moc wyjściowa 360W. Pasma przenoszenia 70Hz - 18 kHz. THD mniej niż 1%, SNR więcej niż 90 dB, Czułość wejściowa 1,0 +/- 0,1 Vrms/10 kOhm. Kontrola wzmocnienia -12 dB - 0 dB, HPF - -3 dB @ 400 Hz. Chłodzenie - wentylator. Waga max. 15,5 kg.

14	Aktywny zestaw głośników mobilnych	Głośniki aktywne w konfiguracji Bi-amp ze wzmacniaczem w klasie D. Maksymalna moc wyjściowa 300W. Częstotliwość zwrotnic aktywnych 2.2 kHz i 2.8 kHz. Port USB (wymagane do funkcji bezprzewodowych). Wyjście audio - XLR (suma). Regulacja poziomu głośności - do +34 dB. Maksymalny poziom sygnału wejściowego +22 dBu. Pasmo przenoszenia 55 Hz - 20 kHz. Obudowa trapezoidalna. Uchwyt montażowy do statywu o średnicy 35mm. Waga max. 6,5 kg.
15	Komplet przyłączy montownych w katedrze	Kaseta z przyłączami montowana w blacie stołu, pomalowana proszkowo na kolor RAL 9006. Miejsce na cztery moduły w standardzie 50mm. Wyposażenie: 2xAC, 1x VGA+audio, 1x HDMI, 1xLAC Cat5 (RJ 45). Wymiary kasety 287x180mm
16	Wyposażenie do floorboxów	Ramka oraz moduły do floorboxa wykonane w standardzie 45mm. Wyposażenie: 2xAC, 1x VGA+audio, 1x HDMI, 1xLAC Cat5 (RJ 45)
17	Sterowanie do ekranu projekcyjnego	Zestaw przekaźników 12V/230, oraz zasilaczy 12V @100mA
18	Jednostka centralna systemu sterowania	Jednostka centralna systemu sterowania wyposażona w 8 portów dwukierunkowych RS-232, 8 portów MPIO, 8 portów relay (3A @ 30V), 8 portów typu sense (analog, digital). Wszystkie porty zabezpieczone przed zwarciem. Procesor 32 bit o prędkości taktowania min 200 MHz. 32 MB pamięci wewnętrznej, z możliwością rozbudowy. Port rozszerzeń RS-485. Możliwość zaprogramowania przez ethernet i port USB. Waga max 2 kg.
19	Router WiFi	Bezprzewodowy router o przepustowości 150 Mb/s (b/g/n). Dziewięć bezprzewodowych trybów pracy. Cztery porty LAN 100 Mb/s. Wbudowana funkcja Wtchdog, oraz kontrola przepustowości. IP Finder Management dla AP, oraz kamer IP. Złącze anteny R-SMA. PPTP/L2 TP/IP Sec VPN Pass-Through. Moc do 20 dBm. Pasywny port PoE 12 - 24V. 4 MB Flash, oraz 32 MB SDRAM. Przyciski reset oraz WPS. Diody określające zasilanie WPS, WLAN, LAN.
20	Licencja dla urządzeń sterujących	Uzależniona od dostarczonego systemu. Umożliwia sterowanie za pomocą bezprzewodowych urządzeń typu tablet.
21	Bezprzewodowy panel sterujący	Tablet wyposażony w ekran dotykowy z funkcją multi touch o przekątnej 9,7 cala i rozdzielczości 2048x1536 pikseli, oraz pamięć 16 GB. Ekran pokryty powłoką oleofobową.
22	Matryca HDMI 4x4	Matryca wideo w konfiguracji 4x4 wyposażona w gniazda typu HDMI female z obsługą HDCP i funkcjami CEC. Obsługa funkcji 3D i DeepColor podczas pracy z rozdzielczością FullHD. Obsługa systemów DTS MA, DTS HD i Dolby TrueHD. Kontrola przez ethernet, RS232 i IR. Wyposażona w regulator mocy sygnału. Szerokość pasma sygnału wideo - Single-link 225 MHz (6,75 Gbps). TMDS - 1,2 V PtP. DDC - 5V (PtP, TTL). Ochrona ESD - +/- 19kV (łuk elektryczny), +/- 12kV (wyładowanie przez dotyk)
23	Przełącznik wizyjny VGA 4:1	Czteroportowy przełącznik wideo (4 wejścia , 1 wyjście), wyposażony w porty VGA D-sub, 15 pin i Audio stereo porty 3,5 mm stereo mini jack, . Obsługiwane rozdzielczości video XGA-QXGA pasmo audio 20Hz-20kHz. Obsługiwane formaty wideo: RGBHV, RGBS, RGsB, RsGsBs, HDTV Component. Nominalny poziom sygnału 1.0 Vp-p dla Y (component), 0.7 Vp-p dla RGB i R-Y i B-y (component). Impedancja wyjściowa - 75 Ohm. Straty odbiciowe -43 dB @ 5 MHz. Poziom sygnału wejściowego 1V - 5 Vp-p. Poziom sygnału wyjściowego TTL: 5 Vp-p. Impedancja wejściowa 510 Ohm. Maksymalne opóźnienie propagacji sygnału 50 ns. Sterowanie przez RS232 i z pulpitu. Wyjścia audio - zbalansowane (gain +12 dB), niezbalansowane (gain +6 dB). Separacja kanałów audio większa niż 80 dB.
24	Aktywny przedłużacz HDMI	Przedłużacz HDMI, nie wymagający zewnętrznego zasilania. Końcówki pokryte 24K złotem z systemem SLS (secure lock system). Potrójnie ekranowany. Zgodny z HDMI 1.4 (kompatybilność z 3D, HEAC, ARC, DeepColor i x.v.Color).

25	Audio deembeder	Audio deembeder z downmix do 2 ch analog (3,5mm jack). Wsparcie dla DeepColor, 3D i HDCP. Sygnał video maks - 1080P @ 36 bit. Wyjście audio analog i S/PDIF
26	Szafa rack 22U	Szafa rack o wymiarach 600x800x1175mm. Przednie drzwi z hartowaną szybą, w metalowej ramie. Obciążenie statyczne 800 kg. Zdejmowane panele boczne. Drzwi tylne metalowe. Listwy zasilające z wyłącznikami, uchwyty rackowe i półki zgodnie z wymaganiami projektu. Dwa wentylatory dachowe.
27	Spliter VGA 1:4	Czterowyjściowy rozdzielacz sygnału VGA, (jedno wejście VGA) wyposażony w interfejs D-Sub 15 pin. Przepustowość wideo 350 MHz. Wzmocnienie wideo +3 dB, przełączane. Akceptowane typy sygnałów - VGA-QXGA, RGBHV, RGBS, RGsB, RsGsBs, HDTV component video, S-Video, composite. Nominalny poziom sygnału: 1.0 Vp-p dla Y component video, S-Video i composite, 0.7 Vp-p dla RGB i R-Y, B-Y sygnału component. Impedancja 75 Ohm. Częstotliwość pozioma 15 kHz do 135 kHz. Częstotliwość pionowa 30 Hz do 150 Hz. Straty odbiciowe mniejsze niż -40 dB @ 5 MHz. Maksymalne opóźnienie propagacji sygnału 60 ns. Waga max 1 kg
28	Uchwyt sufitowy do głośników frontowych	Dedykowany uchwyt, kompatybilny z głośnikami frontowymi
29	Kamera obrotowa	Kamera obrotowa PTZ FullHD. Przetwornik MOS 1/3" FullHD/30fps. Zoom 18x HD Zoom. Soczewka F1.6 do 2.8. Focus manualny/auto. Liczba presetów położenia : 100 Prędkość obrotu : 90°/s Rozdzielczość 850linii. Sterowanie RS422, IP. Kontrolowana głowica Pan: ±175°, Tilt: +90°. Wyjście sygnału: cyfrowe HDMI, analogowe komponent : d-Sub 15 pin.
30	Uchwyt ścienny kamery	Uchwyt ścienny dedykowany do kamery.
31	Okablowanie komplet	Niezbędne okablowanie sygnałowe (HDMI, VGA, Audio) i sterujące (RS232, LAN) wg projektu wykonawczego - wymienione odrębnie
32	Programowanie systemu sterowania	Konfiguracja jednostki centralnej i panelu dotykowego stosownie do użytego sprzętu i wymagań użytkownika
33	Instalacja i konfiguracja systemu AV	Wykonanie montażu powyższych urządzeń i okablowania, regulacja obrazu i dźwięku, szkolenie użytkownika

Specyfikacja okablowania do Sali 2.5

Przewód HDMI 15m		2	szt.
Przewód HDMI 10m		5	szt.
Przewód HDMI 1m		6	szt.
Przewód VGA 10m		3	szt.
Przewód VGA 15m		1	szt.
Przewód audio (stereo)		45	m.b.
Przewód audio (XLR)		15	m.b.
Skretka czteroparowa		60	m.b.
Przewód głośnikowy 2,5mm		60	m.b.
Przewód głośnikowy (100V)		50	m.b.

Załączniki:

- Schemat wyposażenia audiowizualnego.