

## SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### I. Opis funkcjonalny systemu audio – video w salach konferencyjnych FGH GPN-T w Gdańsku

#### Sala FGH

---

##### Charakterystyka pomieszczenia

Sala o powierzchni 214 m<sup>2</sup>, zlokalizowana na poziomie -1 budynku C Gdańskiego Parku Naukowo Technologicznego. Na całej powierzchni modułowy sufit podwieszany, posadzka betonowa, obecnie system okablowania położony jest w rurach elektroinstalacyjnych pod posadzką. Sala dzielona dwoma ściankami przesuwными na moduły F, G i H, możliwe konfiguracje to: F-G-H, FG-H, F-GH, FGH. We wszystkich konfiguracjach publiczność patrzy z kierunku okien. W rogu modułu F, za plecami publiczności zlokalizowana jest szafa dla urządzeń systemu audiowizualnego.

##### System projekcji

W każdym segmencie pomieszczenia zamontowany jest projektor laserowy Sony VPL-PHZ50 i ekran projekcyjny rozwijany elektrycznie Adeo Alumid T05 Vision White Pro o proporcjach 16:9.

##### Nagłośnienie

Pomieszczenie jest nagłośnione przy pomocy 12tu dwudrożnych szerokopasmowych zestawów głośników sufitowych, równomiernie po 4 zestawy głośnikowe na segment. Każdy segment może stanowić całkowicie niezależną strefę nagłośnieniową, z możliwością niezależnej regulacji poziomu głośności i z możliwością odtwarzania innej treści niż w pozostałych segmentach. Każdy zespół 4 zestawów głośnikowych powinien być zasilany z niezależnego kanału wielokanałowego wzmacniacza mocy. W zależności od wybranego trybu pracy pomieszczenia strefy nagłośnienia powinny być odpowiednio łączone lub rozdzielane.

Źródłem dźwięku będzie sygnał z odbiorników mikrofonów bezprzewodowych (System zawiera 4 systemy z mikrofonami „do ręki” i przewiduje się instalację dwóch systemów z mikrofonem nagłównym), sygnały z wejść audio w przyłączach oraz dźwięk towarzyszący sygnałowi wizyjnemu. Domyślnie w strefie powinien być odtwarzany dźwięk towarzyszący aktualnie wyświetlanej treści z odpowiadającego projektora, ale z poziomu administratora musi istnieć możliwość swobodnego wyboru i miksowania źródeł dźwięku w strefie.

Do zarządzania nagłośnieniem należy wykorzystać cyfrowy procesor dźwięku. Przy użyciu procesora należy dokonać niezbędnych korekcji częstotliwości w celu uzyskania optymalnych parametrów akustycznych.

## Przyłącza sygnałowe

Sala wyposażona jest w 9 kaset podłogowych, po 3 na segment. Do celów identyfikacyjnych w dalszej części opracowania używane będą nazwy „przyłącza prezydialne”: PPF, PPG, PPH – dotyczące kaset od strony okien, i „przyłącza technika”: PTF, PTG, PTH – dotyczące kaset od strony wejść. Kasyety umieszczone pośrodku pomieszczenia nie będą używane w systemie audiowizualnym.

## Przyłącza prezydialne

Każdą z kaset prezydialnych PPF, PPG i PPH należy wyposażyć w następujące przyłącza:

- 1 gniazdo umożliwiające podłączenie źródła ze złączem HDMI;
- 2 gniazda analogowego audio (2xRCA, 1 wejście stereofoniczne);
- 2 gniazda wejściowe audio XLR-F;
- 2 gniazda wyjściowe audio XLR-M;

Do każdej kasyety prezydialnej należy dostarczyć interfejs sprzętowy z wbudowanym skalownikiem VGA do HDMI i embedderem analogowego audio do HDMI oraz komplet przewodów, który pozwoli wyprowadzić złącza bezpośrednio na stół prezydialny. Komplet powinien składać się z następujących przewodów:

- Przewód HDMI – HDMI;
- Przewód USBC – HDMI z aktywnym konwerterem formatu z USB-C na HDMI;
- Zintegrowany przewód VGA-VGA razem z analogowym audio 3,5mm

Przyłącze prezydialne ma pełnić funkcję podstawowego przyłącza przewodowego w przypadku obsługi prezentacji bezpośrednio przez osobę prowadzącą. Do gniazd wejściowych XLR musi istnieć możliwość bezpośredniego podłączenia mikrofonów przewodowych typu „gęsia szyjka” do ustawienia na stole prezydialnym (mikrofony na wyposażeniu Zamawiającego).

## Przyłącza technika

Każdą z kaset technika należy wyposażyć w następujące przyłącza:

- 1 gniazdo umożliwiające podłączenie źródła ze złączem HDMI
- 1 gniazdo umożliwiające podłączenie odbiornika ze złączem HDMI;
- 2 gniazda analogowego audio (2xRCA, 1 wejście stereofoniczne);
- 2 gniazda wejściowe audio XLR-F;
- 2 gniazda wyjściowe audio XLR-M;

Przyłącze technika ma pełnić rolę pomocniczą. Może być wykorzystane jako przyłącze wejściowe w przypadku obsługi prezentacji przez asystenta prowadzącego. Przewiduje się także wykorzystanie tego przyłącza do podłączenia zewnętrznego systemu rejestracji i streamingu (wyjścia HDMI i XLR). Do wyjścia HDMI można też podłączyć np. dodatkowy monitor podglądowy dla technika obecnego w pomieszczeniu. Do wejść XLR można będzie podłączyć zewnętrzny mikser audio w przypadku konieczności użycia większej ilości mikrofonów.

## System przełączania i dystrybucji sygnałów

### System wizyjny

Dystrybucja sygnałów audio – video pomiędzy punktami końcowymi (przyłącza wejściowe i wyjściowe) odbywać się będzie w formie cyfrowej, w oparciu o dedykowaną sieć Ethernet 1Gbps. Transmisja nie może wprowadzać zauważalnych opóźnień ani strat sygnału. Sygnał musi być przesyłany w formie zabezpieczonej i niemożliwy do przechwycenia bez użycia sprzętowego dekodera. Przełączanie sygnałów realizowane będzie poprzez przełącznik sieciowy, spełniający parametrami wymagania zastosowanego systemu. Przepustowość przełącznika nie może wprowadzać ograniczeń do działania systemu – w każdej chwili musi istnieć możliwość skierowania sygnału z dowolnego wejścia na dowolne wyjście. Łącznie przewiduje się cztery punkty nadawcze (3 dla PPF, PPG, PPH i 1 mobilny dla PTH, PTG i PTH) oraz cztery punkty odbiorcze (trzy dla projektorów F, G i H oraz jeden mobilny dla technika).

Przewiduje się następujące punkty wejścia i wyjścia systemu:

#### Wejścia

1. Wejście źródła HDMI w kasecie PPF
2. Wejście źródła HDMI w kasecie PPG;
3. Wejście źródła HDMI w kasecie PPH
4. Wejście źródła HDMI w kasecie PTF;
5. Wejście źródła HDMI w kasecie PTG;
6. Wejście źródła HDMI w kasecie PTH;

#### Wyjścia

1. Wyjście HDMI do projektora w segmencie F;
2. Wyjście HDMI do projektora w segmencie G;
3. Wyjście HDMI do projektora w segmencie H;
4. Wyjście odbiornika HDMI w kasecie PTF;
5. Wyjście odbiornika HDMI w kasecie PTG;
6. Wyjście odbiornika HDMI w kasecie PTH;

Przyjęte rozwiązanie powinno umożliwiać swobodne i niesymetryczne (różna ilość wejść i wyjść) skalowanie, a po przekroczeniu ilości dostępnych portów dalsza rozbudowa możliwa będzie poprzez dodanie kolejnego przełącznika.

Równoległe do przesyłania strumienia audio – video system musi zapewniać transmisję dwukanałowego dźwięku w standardzie AES67 z każdego punktu nadawczego. Strumienie AES67 muszą być dostępne dla zewnętrznego procesora audio, obsługującego ten standard.

Przełączanie sygnałów możliwe musi być z poziomu interfejsów użytkownika na panelach dotykowych systemu sterowania, z panelu administratora a także z poziomu interfejsu systemu na komputerze administracyjnym.

## System audio

Do zarządzania i przesyłania dźwięku należy zastosować cyfrowy procesor dźwięku z obsługą cyfrowego protokołu DANTE i AES67. Po zaprogramowaniu wbudowanej w procesor matrycy sygnałowej możliwe musi być dowolne skierowanie dowolnego źródła do dowolnego wyjścia – zarówno pozwalając na miksowanie sygnałów z różnych źródeł (np. miks sygnałów z mikrofonów razem z dźwiękiem prezentacji), jak i przełączanie wykluczające (przełączanie sygnałów audio z różnych źródeł prezentacji). Do systemu audio podłączone zostaną następujące źródła sygnału:

- Sygnały z odbiorników systemu mikrofonów bezprzewodowych, 6 niezależnych sygnałów monofonicznych doprowadzonych do analogowych wejść procesora;
- Sygnały z punktów wejściowych systemu wizyjnego, stereofoniczne, doprowadzone w strumieniach AES67 (4 źródła stereofonicznych);
- Sygnały z wejść XLR w kasetach podłogowych (12 niezależnych kanałów analogowych monofonicznych, wymagane zasilanie dla mikrofonów pojemnościowych)

Sygnał z wyjść analogowych procesora będzie doprowadzony bezpośrednio do wielokanałowego wzmacniacza mocy, zasilającego niezależnie zestawy głośnikowe w 3 segmentach pomieszczenia (strefa F, strefa G i strefa H). Sygnały wyjściowe muszą być także doprowadzone do wyjść XLR w kasetach podłogowych PPF, PPG, PPH, PTF, PTG, PTH (po 2 wyjścia w każdej kasecie).

System musi umożliwiać niezależną obsługę każdej strefy nagłośnienia, z automatycznym łączeniem i rozłączaniem stref po zamknięciu / otwarciu ścianek mobilnych.

Z poziomu paneli sterujących Użytkownika musi być zapewniona możliwość regulacji poziomu głośności w odpowiedniej strefie, wyciszenie przypisanych do strefy mikrofonów oraz automatyczne przełączanie źródła dźwięku prezentacji razem z przełączaniem źródła wideo. Z panelu administratora musi istnieć możliwość przypisania konkretnych mikrofonów do strefy oraz swobodne zarządzanie przełączaniem źródeł dźwięku, w tym obsługa wyjść w kasetach podłogowych.

## System sterowania

Zintegrowany system sterowania powinien łączyć we wspólnym interfejsie sterowanie oświetleniem, uruchamianiem urządzeń (projektory, ekrany), przełączaniem sygnałów z przyłączy oraz nagłośnieniem. Sterowanie dostępne będzie z następujących punktów:

- Dotykowe panele użytkownika, z ekranem o przekątnej 7", zainstalowane na ścianach w każdym segmencie pomieszczenia – 3x;
- Dotykowy panel administratora, o przekątnej co najmniej 10", zainstalowany w szafie systemowej – 1x;
- Programowalne panele przycisków zainstalowane przy wejściach do każdego segmentu pomieszczenia – 3x;

Interfejs graficzny na panelach Użytkownika powinien zapewniać możliwość intuicyjnego sterowania podstawowymi parametrami takimi jak uruchomienie systemu, wybór źródła prezentacji, regulację głośności i wywołanie predefiniowanych scen oświetlenia. Sterowanie z tego poziomu powinno zapewniać pewien stopień automatyzacji, jak jednoprzyciskowe uruchomienie systemu wywołujące sekwencję zdarzeń (rozwiniecie ekranu, uruchomienie projektora, włączenie

nagłośnienia, wybór predefiniowanej sceny oświetlenia). Interfejs musi być wykonany w sposób przejrzysty, intuicyjny i umożliwiać obsługę przez nieprzeszkolonego użytkownika bez asysty personelu technicznego. Jednakże musi istnieć z tego poziomu dostęp do nieco bardziej zaawansowanych funkcji jak na przykład przekierowanie innego źródła sygnału na drugi wyświetlacz dostępny w pomieszczeniu (np. monitor czy drugi projektor w przypadku połączenia segmentów). Na interfejsie musi być wyświetlana czytelna informacja jaki tryb sali jest aktualnie obsługiwany – pojedynczy segment lub segmenty połączone. W przypadku połączenia dwóch segmentów oba panele powinny udostępniać powielony interfejs ze względu na dowolną lokalizację stołu prezydialnego.

Panele przycisków przy wejściach do segmentów służą do wywoływania predefiniowanych scen oświetleniowych i muszą działać w zależności od wybranego trybu połączenia segmentów (w trybie segmentów niezależnych każdy panel obsługuje oświetlenie „swojej” części, przy łączeniu segmentów odpowiednie panele równolegle obsługują oświetlenie całego połączonego fragmentu sali).

Bezprzewodowy panel administracyjny musi zapewniać dostęp do zaawansowanych funkcji systemu. Ponadto z poziomu interfejsu administratora musi istnieć możliwość swobodnego przełączania dowolnego źródła obrazu i dźwięku do dowolnego wyjścia, przypisania mikrofonów bezprzewodowych do wybranych stref nagłośnienia niezależnego zarządzania włączaniem i wyłączaniem każdego z projektorów. Administrator musi mieć także możliwość załączania i programowania harmonogramów czasowych (np. programowanie automatycznego wyłączania systemu o określonej godzinie). Należy zbudować sieć Wi-Fi do pracy panelu bezprzewodowego w obrębie sal F, G i H.

W szafie rack zamontować panel zasilający umożliwiający podłączenie czujników parametrów środowiska (temperatury, wilgotności i ciśnienia) i programowane przełączenia zasilania gniazd po przekroczeniu progów alarmowych parametrów z czujników środowiskowych. Panel będzie pozwalał na selektywne załączanie zasilania urządzeń z systemu sterowania systemem AV.

## Elektryka

Należy przewidzieć modernizację istniejącej rozdzielni elektrycznej w zakresie:

- aparatów sterujących 3 ekranami projekcyjnymi (sterowanie fazowe 230V)
- aparatów sterujących 8 obwodami włącz - wyłącz, obciążenia typu rezystancyjnego do 16A
- aparatów sterujących 2 pętlami magistrali oświetlenia DALI

W zakresie prac należy przewidzieć wymianę 9 obudów przyłączy podłogowych wraz z pokrywami.

## II. Specyfikacja techniczna:

### CYFROWY SYSTEM PRZESYŁU SYGNAŁU AV: SERWER AV ORAZ NADAJNIKI I ODBIORNIKI SYSTEMU

#### 1. Koder AV pracujący w sieci LAN – 4 sztuki:

- konfiguracja urządzenia poprzez przeglądarkę internetową,
- umożliwia przesyłanie sygnału FullHD 4:4:4 60Hz poprzez sieć Gigabit Ethernet,
- protokoły strumieniowania RTP, SDP, inicjacja sesji Multicast RTSP,
- zabezpieczenia przed kopiowaniem sygnału HDCP 1.4, AES-128, PKI,
- wsparcie dla Dolby Digital EX, Dolby Digital Plus, Dolby TrueHD, Dolby Atmos, LPCM do 8 kanałów,
- wyjścia audio HDMI, analogowe stereo, AES67,
- pozwala na przesyłanie strumieni audio i video niezależne od siebie z jednego nadajnika do kilku odbiorników (funkcja breakaway),
- w pełni kontrolowalne przez dostarczany system sterowania,
- wbudowane porty RS232, IR, CEC są dostępne dla systemu sterowania jako porty peryferyjne, które umożliwiają sterowanie urządzeniem, zewnętrznym np. monitorem LCD, projektorem, odtwarzaczem Blu-ray, etc.,
- zasilanie poprzez PoE.

#### 2. Dekoder AV pracujący w sieci LAN – 4 sztuki:

- konfiguracja urządzenia poprzez przeglądarkę internetową,
- umożliwia przesyłanie sygnału FullHD 4:2:0 60Hz poprzez sieć Gigabit Ethernet,
- protokoły strumieniowania RTP, SDP, inicjacja sesji Multicast RTSP,
- zabezpieczenia przed kopiowaniem sygnału HDCP 2.3, AES-128, PKI,
- wbudowany skalownik obrazu obsługujący rozdzielczości 4K 60Hz 4:2:0 24 bit, 4K 30Hz 4:4:4 24bit, FullHD 60Hz 4:4:4 36 bit,
- wsparcie dla Dolby Digital EX, Dolby Digital Plus, Dolby TrueHD, Dolby Atmos, LPCM do 8 kanałów,
- złącza audio HDMI, analogowe stereo, AES67,
- pasmo przepustowości audio 20Hz do 20kHz  $\pm 0.5$  dB,
- zniekształcenia harmoniczne w torze audio (THD+N)  $< 0.0005\%$  przy 1kHz,
- regulacja poziomu sygnału na analogowym wyjściu audio w zakresie -80 do +20 dB,
- w pełni kontrolowalne przez dostarczany system sterowania,
- wbudowane porty RS232, IR, CEC są dostępne dla systemu sterowania jako porty peryferyjne, które umożliwiają sterowanie urządzeniem zewnętrznym np. monitorem LCD, projektorem, odtwarzaczem Blu-ray, etc.,
- zasilanie poprzez PoE,

#### 3. Przełącznik strumieni AV przesyłanych przez sieć LAN – 1 sztuka:

- obsługuje do 80 koderów / dekodek w zakresie konfiguracji, zarządzania i sterowania nadajnikami i odbiornikami,
- automatycznie wyszukuje kodery/dekoder AV pracujące w sieci LAN,
- umożliwia łączenie kilku przełączników wirtualnych w celu obsługi większej liczby koderów / dekodek niż 80,
- umożliwia przypisywanie koderów / dekodek do domeny (grupy urządzeń pracujących razem),
- posiada interfejs graficzny oparty na przeglądarce internetowej,
- umożliwia zarządzanie koderami / dekodekami i zestawianie połączeń 1 do 1 i 1 do wielu poprzez system sterowania sali (integracja poprzez Ethernet),
- umożliwia diagnostykę systemu przesyłania sygnałów AV poprzez sieć LAN oraz wyświetla statusy urządzeń, sygnałów i połączeń,
- umożliwia import i eksport konfiguracji poprzez plik typu xml,
- posiada funkcję zapisu wydarzeń (log file),
- posiada 4 porty Ethernet 1Gbps,
- montaż w szafie rack 19" - zajętość 1U.

#### 4. Skaler sygnału wizyjnego – 3 sztuki:

- konwersja sygnału analogowego (RGBHV) do cyfrowego (HDMI),
- 1x wejście RGBHV (VGA),



- 1x analogowe stereofoniczne wejście audio,
  - 1x wyjście HDMI,
  - praca z sygnałem o rozdzielczości 1920x1200 pikseli,
  - konwersja różnorodnych rozdzielczości sygnału wejściowego do ustalonej rozdzielczości sygnału wyjściowego (audio embedding),
  - osadzenie wejściowego analogowego sygnału audio w wyjściowym sygnale HDMI,
  - wybór rozdzielczości wyjściowej, proporcji obrazu, dostosowania parametrów obrazu i koloru, opóźnienie sygnału audio względem sygnału wideo ustawiane poprzez menu ekranowe
- 5. Cyfrowy procesor dźwięku o parametrach – 1 sztuka:**
- 12 analogowych zbalansowanych wejść i 8 zbalansowanych wyjść mikrofonowo – liniowych,
  - obsługa standardu cyfrowej sieci audio Dante® i AES67 64 kanały wejściowe i 64 wyjściowych,
  - złącze Ethernet RJ45 do sterowania i programowania,
  - złącze interfejsowe RS232,
  - wejście i wyjście audio stereo poprzez port USB,
  - 5 portów wejściowych i 5 portów wyjściowych (GPIO),
  - obudowa do montażu w szafie rack o wysokości 1U,
  - latencja pomiędzy analogowym wejściem a analogowym wyjściem <1,1ms,
  - konwersja AD i DA 24bit/48kHz,
  - zasilanie +48V dla mikrofonów pojemnościowych załączane programowo niezależnie dla każdego analogowego wejścia audio,
  - obejmuje konfigurowalne przetwarzanie sygnału, w tym między innymi: przełączanie i miksowanie sygnału, korekcję barwy, filtrowanie pasma dźwięku, zarządzanie dynamiką, opóźnienie sygnału audio, możliwość zapisywania i wybierania zaprogramowanych schematów działania procesora.
- 6. Dwukanałowy wzmacniacz klasy D umożliwiający elastyczny (niesymetryczny) podział mocy na dwa wyjścia – 1 sztuka**
- architektura oparta na przetwornikach 24bit/48kHz,
  - pasmo przepustowości 20Hz to 20kHz  $\pm 0.5$  dB przy obciążeniu linią głośnikową 4 - 8  $\Omega$ ,
  - pasmo przepustowości 50Hz to 20kHz  $\pm 0.5$  dB przy obciążeniu linią głośnikową 70/100V,
  - moc całkowita wzmacniacza 600 W przy 4-8  $\Omega$ , 70/100 V,
  - THD 0,04%,
  - dwa wejścia niesymetryczne, dwa wejścia symetryczne,
  - wbudowany cyfrowy korektor graficzny i parametryczny,
  - wbudowana cyfrowa matryca audio 2x2,
  - kanały wyjściowe wyposażone w filtr pasmowy, limiter, korektor z predefiniowanymi ustawieniami dla głośników tego samego producenta, linię opóźniającą.
- 7. System mikrofonu bezprzewodowego z nadajnikiem nagłownym – 2 sztuki:**
- transmisja analogowa,
  - praca w paśmie UHF, w zakresie dopuszczonym do użytkowania w Polsce,
  - odbiornik dwuantenowy,
  - szerokość kanału przynajmniej 40MHz,
  - przestrajanie częstotliwości ze skokiem 25MHz,
  - pasmo przenoszenia toru audio przynajmniej w zakresie 25Hz – 18kHz,
  - zniekształcenia nieliniowe poniżej 1%,
  - stosunek sygnału do szumu przynajmniej 110dB (A),
  - odbiornik z symetrycznym wyjściem audio,
  - odbiornik z wyświetlaczem wskazującym: częstotliwość pracy, poziom sygnału radiowego, poziom sygnału audio, stan naładowania ogniw nadajnika,
  - automatyczne wyszukiwanie niezakłóconych kanałów radiowych,
  - wymiana informacji z nadajnikiem o częstotliwości pracy poprzez porty podczerwieni,
  - możliwość odłączania anten odbiorczych,

- możliwość instalacji odbiornika w stojaku 19", 1U wysokości – dostarczyć z fabrycznymi adapterami jeśli wymagane,
- nadajnik z pojemnościową kapsułą mikrofonową o charakterystyce kardoidalnej,
- maksymalny dopuszczalny poziom ciśnienia dźwięku przynajmniej 150dB,
- pasmo przenoszenia mikrofonu przynajmniej w zakresie 80Hz – 18kHz,
- nadajnik z wyświetlaczem wskazującym: częstotliwość pracy, poziom sygnału audio, stan naładowania ogniw zasilających,
- metalowa obudowa nadajnika,
- nadajnik z przełącznikiem wyciszania, z możliwością dezaktywacji przełącznika,
- zasilanie nadajnika przy pomocy ogniw typu AA,
- czas pracy na jednym komplecie ogniw większy niż 8h.

#### 8. Przełącznik sieciowy warstwy 3 – 1 sztuka:

- 40 portów 1Gbps PoE+,
- 8 portów 10Gbps SFP+,
- moc zasilania PoE / PoE+ 960W,
- wydajność przełączania 192 Gbps,
- obsługa standardów AV takich jak Dante, AES67, AVB (opcja po wykupieniu licencji), NDI, NVX, Q-SYS,
- implementacja IGMPv2,
- możliwość włączania i wyłączenia przesyłu strumieni Multicast na dowolnym porcie Ethernet.

### **SYSTEM AV STEROWANIE: PROCESOR AV**

#### 9. Procesor systemu sterowania – 1 sztuka:

- możliwość jednoczesnego uruchomienia do 10 niezależnych programów użytkownika,
- przynajmniej 2GB pamięci SDRAM i przynajmniej 8GB pamięci FLASH,
- przynajmniej 3 dwukierunkowe porty szeregowo do sterowania urządzeniami zewnętrznymi,
- przynajmniej 8 wyjściowych portów do emiterów podczerwieni (IR), z możliwością wykorzystania jako jednokierunkowe porty szeregowo,
- przynajmniej 8 niezależnych wyjść przekaźnikowych (bezpotencjałowych) o obciążalności styków przynajmniej 1A 24V AC/DC,
- przynajmniej 8 niezależnie konfigurowalnych portów wejściowo – wyjściowych, mogących pracować jako wejście cyfrowe (0-24V DC), wyjście cyfrowe (obciążalność przynajmniej 200mA 24V DC) lub wejście analogowe (nominalny zakres detekcji napięcia 0-10V DC, zabezpieczone przynajmniej do 20V DC, z załączanym programowo niezależnie na każdy port rezystorem pull-up),
- gniazdo karty SD,
- port magistrali systemowej do komunikacji z kompatybilnymi urządzeniami peryferyjnymi,
- port Ethernet (RJ45),
- natywne wsparcie dla BACnet IP,
- konfiguracja poprzez dedykowane oprogramowanie komputerowe lub poprzez przeglądarkę WWW,
- zasilanie z zewnętrznego zasilacza DC lub poprzez magistralę systemową,
- przystosowany do montażu w szafie 19", wysokość nie większa niż 1U.

#### 10. Dotykowy panel sterujący – 3 sztuki:

- kompatybilny z procesorem systemu sterowania,
- kolorowy ekran LCD TFT o przekątnej przynajmniej 7",
- rozdzielczość przynajmniej 1.280x800 pikseli,
- jasność przynajmniej 300 cd/m<sup>2</sup>,
- kąt widzenia przynajmniej 75° w pionie i przynajmniej 75° w poziomie,
- przynajmniej 5-cio punktowa reakcja na dotyk pojemnościowa
- obsługa WiFi w standardach IEEE 802.11a/b/g/n/ac w paśmie 2.4GHz lub 5GHz,
- dekodery strumienia video w standardach H.265 i H.264,
- port Ethernet (RJ45),
- zasilanie PoE (IEEE 802.3 at Type 3),



- obudowa w kolorze białym,
  - dostarczyć z odpowiednią puszką do montażu podtynkowego i adapterem montażowym do puszki.
- 11. Tablet z wyświetlaczem IPS Multi-Touch – 1 sztuka:**
- przekątna minimum 10 cali,
  - podświetlenie LED,
  - rozdzielczość 2160x1620 pikseli,
  - wbudowana karta Wi-Fi (802.11a/b/g/n/ac),
  - dwa zakresy pracy sieci bezprzewodowej Wi-Fi (2,4 GHz i 5 GHz),
  - interfejs Bluetooth 4.2,
  - kamera,
  - głośnik,
  - mikrofon,
  - urządzenie wyposażone w aplikację umożliwiającą pracę jako ekran dotykowy systemu sterowania.
- 12. Etui dla dostarczanego tabletu o przekątnej min. 10 cali – 1 sztuka**
- 13. Sterownik przyciskowy systemu sterowania – 4 sztuki:**
- dwie kolumny klawiszy,
  - konfiguracja kolumn klawiszy: 2 x duży, 3 x średni, 1 duży i 4 małe,
  - wbudowany czujnik poziomego oświetlenia,
  - programowe sterowanie podświetleniem LED klawiszy,
  - automatyczne ściemnianie podświetlenia w trybie dziennym / nocnym,
  - informacja zwrotna z systemu sterowania poprzez wbudowane diody LED przy klawiszach,
  - instalacja w standardowej puszcze pojedynczej śr. 60mm,
  - 2 wejścia cyfrowe,
  - komunikacja z procesorem systemu sterowania poprzez magistralę systemową.
- 14. Zasilacz magistrali systemu sterowania – 1 sztuka:**
- zasilanie 230V AC,
  - wyjście zasilania 24V/60W,
  - montaż na szynie TH35, szerokość 6 modułów,
  - 6 x port magistrali systemu sterowania,
  - efektywność 85%.
- 15. Router z obsługą VPN – 1 sztuka:**
- 5 portów RJ-45 10/100/1000 (konfiguracja LAN/WAN),
  - obsługa VLAN,
  - wbudowany Firewall, NAT, QoS,
  - wbudowany serwer DHCP,
  - możliwość ustawiania kont z prawami administratora i operatora,
  - zarządzanie poprzez WEB server oraz linii komend poprzez Telnet, SSH.
- 16. Punkt dostępowy WiFi – 1 sztuka:**
- praca co najmniej w standardzie IEEE 802.11ac i 802.11n,
  - praca w pasmach 2,4GHz i 5GHz,
  - obsługa przynajmniej 150 użytkowników,
  - szybkość przesyłania danych przynajmniej 600 Mb/s,
  - port Ethernet 10/100/1000 Mb/s,
  - automatyczny wybór kanału,
  - obsługa V-LAN,
  - obsługa QoS,
  - zasilanie poprzez PoE,
  - obudowa w kolorze białym przystosowana do montażu ściennego i sufitowego.
- 17. Zarządzalny moduł zasilania i monitoringu parametrów środowiskowych – 1 sztuka:**
- 8 załączanych niezależnie gniazd bezpośrednio na urządzeniu, poprzez przeglądarkę oraz komendy RS232,
  - informacja zwrotna o statusie gniazda bezpośrednio na urządzeniu, poprzez przeglądarkę oraz komendy RS232,
  - wbudowany miernik zużycia prądu z wyświetlaczem wartości na panelu przednim,
  - dwa porty umożliwiające podłączenie czujników parametrów środowiska (temperatury, wilgotności i ciśnienia),

- programowane przełączenia zasilania gniazd po przekroczeniu progów alarmowych parametrów z czujników środowiskowych,
- obudowa fabrycznie przystosowana do montażu w szafie rack 19",
- zajętość w szafie rack 1U.

**18. Czujnik temperatury i wilgotności kompatybilny z dostarczonym modułem zasilania i monitoringu – 1 sztuka:**

- dokładność pomiaru temperatury  $\pm 0.3$  °C,
- dokładność pomiaru wilgotności  $\pm 3\%$ .

**WYPOSAŻENIE TABLICY ELEKTRYCZNEJ TE-AV**

**19. Moduł sterowania silnikami – 2 sztuki:**

- dwa niezależne kanały sterowania dwukierunkowego,
- zasilanie do 240V/50-60Hz,
- wejście trybu wymuszonego,
- komunikacja z procesorem systemu sterowania poprzez magistralę systemową,
- konfiguracja modułu możliwa poprzez oprogramowanie oraz przyciski na panelu przednim,
- montaż na szynie TH35, szerokość 6 modułów.

**20. Moduł przekaźnikowy – 1 sztuka:**

- 8 niezależnych przekaźników odizolowanych galwanicznie,
- maksymalne obciążenie styków 230V: 10A wyładowcze, 5A fluorescencyjne, 16A rezystancyjne,
- maksymalne obciążenie styków napięciem stałym: 5A/30V,
- komunikacja z procesorem systemu sterowania poprzez magistralę systemową,
- konfiguracja modułu możliwa poprzez oprogramowanie oraz przyciski na panelu przednim,
- montaż na szynie TH35, szerokość 9 modułów.

**21. Moduł sterowania oświetleniem w standardzie DALI – 1 sztuka:**

- sterowanie dwoma niezależnymi pętlami DALI,
- obsługa do 128 balastów,
- komunikacja z procesorem systemu sterowania poprzez magistralę systemową lub Ethernet,
- zasilanie modułu poprzez magistralę systemową lub Ethernet PoE,
- wbudowany zasilacz dla opraw DALI,
- wejście trybu wymuszonego,
- montaż na szynie TH35, szerokość 9 modułów.

**OKABLOWANIE I ROBOCIZNA**

1. Okablowanie AV F/FTP 6 cat. 6A 500MHz – około 525 mb.
2. Kabel USB-C - HDMI - 3,6mb, 18 Gbps – 4 sztuki.
3. Kabel HDMI - HDMI - 3,6mb, 18 Gbps – 4 sztuki.
4. Kabel HDMI - HDMI - 0,9mb, 18 Gbps – 3 sztuki.
5. Kabel VGA + audio - VGA + Audio - 3,6mb - 3 sztuki.
6. Kasetka podłogowa z pokrywą uchylną – 9 sztuk.
7. Patchpanel 19 kat. 6A, 24-portowy, ekranowany – 1 sztuka.
8. Robocizna w tym demontaż niepotrzebnych, istniejących urządzeń oraz okablowania, a także przeszkolenie personelu Zamawiającego w zakresie obsługi systemu sterowania.
9. Programowanie w systemie sterowania.