



40
LUBELSKI
LIPIEC '80

Urząd Miasta Lublin



ISO 9001:2015
FS 583555



Wydział Informatyki i Telekomunikacji

ul. Okopowa 11, 20-022 Lublin, tel.: +48 81 466 1100, fax: +48 81 466 1101
ePUAP: /UMLublin/SkrytkaESP, e-mail: informatyka@lublin.eu, www.um.lublin.eu

Lublin, 13.08.2020

Pan Tadeusz Dziuba

Dyrektor Wydziału Inwestycji i Remontów

UM Lublin

Do sprawy: **Szczegółowe wytyczne projektowe w branży telekomunikacyjnej i teleinformatycznej dla nowego budynku biurowego UM przy ul. Leszczyńskiego 20 w Lublinie.**

Szanowny Panie Dyrektorze,

Zgodnie z ustaleniami w imieniu Wydziału Informatyki i Telekomunikacji oraz w nawiązaniu do warunków wstępnych określonych przez IT w piśmie Mdok 13757/01/2020 z dnia 29.01.2020, w świetle planowanego postępowania przetargowego na projekt i realizację obiektu, poniżej przedstawiam szczegółowe wytyczne projektowe dot. branży telekomunikacyjnej oraz teleinformatycznej dla planowanego nowego budynku biurowego UM przy ul. Leszczyńskiego 20 w Lublinie.

W ramach etapu projektowania i realizacji inwestycji należy uwzględnić następujące systemy:

1. Centralny UPS do zasilania gniazd komputerowych

- centralny ups zasilający dedykowane gniazda komputerowe o mocy dobranej do planowanej ilości użytkowników w ilości 200W/ pracownika.

2. Centralny UPS do zasilania urządzeń aktywnych

- centralny UPS zasilający Główny Punkt Dystrybucyjny oraz Piętrowe Punkty Dystrybucyjne o mocy dobranej na etapie projektowania z uwzględnieniem zabezpieczanych systemów budynkowych.

3. Zasilanie w energię elektryczną z dwóch niezależnych przyłączy energetycznych (oddzielne GPZ) lub zaprojektować i wybudować agregat prądotwórczy, dobrany właściwie w stosunku do planowanego obciążenia budynku. Budynek winien spełniać najwyższe standardy zasilania w energię elektryczną dla obiektów użyteczności publicznej. Rozwiązanie docelowe określi Wydział Inwestycji i Remontów na podstawie Warunków Technicznych otrzymanych od dostawcy energii.

4. Monitoring wewnętrzny.

(jest to aktualizacja zapisów zamieszczonych w koncepcji wstępnej dotyczących systemu monitoringu).



Wymagania dotyczące systemu:

- zaprojektować kamery IP 5Mpx 30 kl. kopułowe z podświetlaniem IR.
- dla każdej kamery należy dostarczyć licencje BVMS umożliwiającą podłączenie kamer do systemu monitoringu
- system monitoringu musi być zgodny z posiadanym przez Zamawiającego systemem Bosch BVMS,
- wszystkie zaprojektowane kamery będą podłączone do posiadanego systemu a rejestracja obrazu będzie odbywać się na istniejących macierzach iSCSI.
- monitoringiem należy objąć wejścia do budynku, poczekalnie, ciągi komunikacyjne, punkty dystrybucyjne oraz parking podziemny;
- kamery należy wyposażać w karty SD 64GB umożliwiające lokalny zapis obrazu;
- do systemu należy dostarczyć stację oglądową wyposażoną w monitor min. 24" oraz licencje do podłączenia do systemu BVMS.

5. Monitoring wizyjny zewnętrzny

Kamery zewnętrzne powinny być umieszczone w miejscu oświetlonym co umożliwi obserwację terenu także w nocy. Kamery należy projektować na słupach na wysokości minimum 4,5 m.

Wymagania dotyczące kamer:

- punkty kamerowe zewnętrzne należy wyposażać w kamery IP 1080p 30 kl. z zoomem optycznym 30x kompatybilne z posiadanym przez Zamawiającego systemem monitoringu wizyjnego opartym o rozwiązania firmy BOSCH BVMS (Bosch Video Management System)
- kamery powinny posiadać rozdzielczość minimum 1080p,
- dla każdej kamery należy dostarczyć licencje BVMS umożliwiającą podłączenie kamer do systemu monitoringu.
- kamery powinny być zasilane w standardzie POE+ a w przypadku przekroczenia długości okablowania 90m należy przewidzieć zasilanie 230v prowadzone z szafki teletechnicznej.
- monitoringiem należy objąć obszary przyległe do budynku, w tym parkingi podziemne.

6. WiFi / hotspoty

Należy zaprojektować rozbudowę posiadanego przez Gminę Lublin systemu bezprzewodowych punktów dostępowe Hotspot opartego o kontroler Ubiquiti UNIFI spełniające wymagania:

- zarządzane przez posiadany przez Gminę Lublin kontroler Ubiquiti Unifi
- zgodność ze standardem UniFi AP AC LR;
- urządzenia pracować będą w technologii 802.11a/b/g/n/ac;
- obsługa MIMO 2x2;
- możliwość pracy wewnątrz i na zewnątrz;
- praca urządzeń dwuzakresowa 2,4 MHz oraz 5Ghz
- zasilanie 48 V 802.3af PoE plus;
- bezprzewodowe punkty dostępowe powinny objąć swoim zasięgiem poczekalnie, sale konferencyjne, sekretariaty oraz pok. dyrektorów.

7. Kontrola dostępu do pomieszczeń technicznych, wydzielonych stref budynkowych, rejestracja czasu pracy, rozpoznawanie tablic rejestracyjnych i powiązanie z systemem dostępu do parkingu podziemnego. Opis szczegółowy wymagań przekaże Wydział OR.



8. Okablowanie LAN i instalacje elektryczne

Należy zaprojektować zestaw PEL na każde 6m² powierzchni biurowej składający się z: 3x RJ45 + 3EL. Kable oraz komponenty systemu muszą posiadać co najmniej kat 6. Należy przewidzieć dodatkowe zestawy dla drukarek oraz kserokopiarek, co najmniej 5 na każdej kondygnacji – lokalizacja do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie projektu wykonawczego po wykonaniu aranżacji pomieszczeń oraz przestrzeni wspólnych. Należy zaprojektować okablowanie do systemów multimedialnych w salach konferencyjnych oraz okablowania dla systemu kolejkowego w pomieszczeniach przeznaczonych dla Biura Obsługi Mieszkańców. Okablowanie strukturalne certyfikowane, objęte wieloletnią gwarancją producenta elementów.

9. Punkty dystrybucyjne PPD i GPD

W centralnej części budynku na każdym piętrze powyżej „1” należy zaprojektować piętrowy punkt dystrybucyjny PPD, do którego zostanie doprowadzone okablowanie logiczne z całego piętra.

Na poziomie „0” należy przewidzieć i adaptować pomieszczenie na serwerownię o pow. 60-80m² z podłogą techniczną i zaprojektować i dostarczyć 6 szaf serwerowych Rack 19” 45U o wymiarach 800x1000 oraz zaprojektować główny punkt dystrybucyjny GPD, do którego zostaną doprowadzone elektryczne kable logiczne i optyczne z piętrowych punktów dystrybucyjnych. W punkcie GPD należy zaprojektować i przewidzieć system klimatyzacji (dwa niezależne urządzenia) oraz system kontroli dostępu (opis w wytycznych OR) oraz zaprojektować i wykonać instalację systemu automatycznego gaszenia gazem.

Należy zaprojektować i wykonać także monitorowanie warunków środowiskowych dla PPD i GPD, zgodne z systemem posiadanym przez Zamawiającego – standard do uzgodnienia z Wydziałem IT na etapie projektu wykonawczego.

Punkty dystrybucyjne należy wyposażyć w przełączniki sieciowe. Ilość portów należy dobrać do ilości urządzeń POE oraz ilości gniazd zapewniając pokrycie na poziomie 70%. Projekt technologiczny budynkowej sieci logicznej oraz sieci urządzeń aktywnych należy uzgodnić z Wydziałem Informatyki i Telekomunikacji.

Parametry techniczne przełączników budynkowych:

Przełącznik rdzenia 2 szt:

- 1) Przełączniki, pracując jako core sieci muszą tworzyć jeden stack z możliwością rozpięcia w przyszłości pomiędzy dwoma serwerowniami (max. odległość to 500m). Zatem przełącznik musi umożliwiać łączenie w klaster z drugim takim samym urządzeniem poprzez tzw. wirtualne stakowanie. Urządzenia w klastrze zachowują się jak jedno urządzenie z punktu widzenia protokołów L2 i L3.
- 2) Przełączniki muszą być dostarczone ze wszystkimi komponentami do instalacji w szafie rack 19"
- 3) Przełączniki muszą być wyposażone w wymienne moduły wentylatorów
- 4) Przełączniki muszą zostać wyposażone w zasilacz redundantny do pracy w trybie 1:1
- 5) Przełączniki muszą być typu standalone, wyposażone w minimum 48 portów 1/10/25 Gigabit Ethernet SFP/SFP+/SFP28 oraz minimum 4 porty 40/100Gb QSFP
- 6) Porty SFP / SFP+ / SFP28 muszą umożliwiać zastosowanie następujących modułów (wkładek) interfejsowych:
 - a) Dla transmisji 1Gb/s (SFP)
 - b) Dla transmisji 10Gb/s (SFP+)
 - c) Dla transmisji 25Gb/s (SFP28)



- 7) Każdy przełącznik musi zapewnić wydajność:
 - a) musi posiadać minimum 32MB bufor pamięci współdzielonej przez wszystkie porty
 - b) musi posiadać minimum 16GB pamięci DRAM i 16GB pamięci flash
 - c) musi posiadać wydajność przełączania minimum 990 Gbps full duplex dla pakietów o długości minimum 190 bajtowych.
 - d) musi posiadać wydajność przesyłania minimum 990 Mpps
 - e) musi obsługiwać minimum:
 - i) 4000 sieci VLAN, interfejsów SVI
 - ii) 82000 adresów MAC
 - iii) 212000 tras IPv4
 - iv) 212000 tras IPv6
 - v) Ilość wpisów ACE dla list ACL – minimum 27000 wpisów
 - vi) 32000 tras multicast
- 8) Każdy przełącznik musi zapewnić następujące funkcjonalności:
 - a) Obsługa protokołu NTP
 - b) Obsługa IGMPv1/2/3 i MLDv1/2 Snooping
 - c) Obsługa standardu 802.1AE (szyfrowanie ruchu) 256-bit z prędkością linierate dla każdego z interfejsów
 - d) System operacyjny przełącznika musi umożliwiać wgrywanie poprawek bez konieczności restartowania platformy
 - e) System operacyjny przełącznika musi mieć możliwość konfiguracji za pomocą protokołu NETCONF (RFC 6241) i modelowania YANG (RFC 6020) oraz eksportowania zdefiniowanych według potrzeb danych do zewnętrznych systemów
 - f) Możliwość uruchamiania skryptów Python bezpośrednio na przełączniku
 - g) Przełącznik realizuje następujące mechanizmy związane z zapewnieniem ciągłości pracy sieci:
 - i) IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree
 - ii) Per-VLAN Rapid Spanning Tree (PVRST+)
 - iii) IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree
 - iv) Obsługa minimum 1000 instancji protokołu STP
 - h) Obsługa protokołu IEEE CDP, LLDP i LLDP-MED
 - i) Przełącznik musi zapewnić funkcjonalność Layer 2 traceroute
 - j) te umożliwiające śledzenie fizycznej trasy pakietu o zadanym źródłowym i docelowym adresie MAC
 - k) Funkcja serwera DHCP
 - l) Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością:
 - i) dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN
 - ii) dynamicznego przypisania listy ACL]
 - m) Przełącznik musi realizować następujące mechanizmy związane z zapewnieniem, jakości usług w sieci:
 - i) 8 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi
 - ii) Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority)



- iii) Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP
- iv) Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi (policing, rate limiting) na wejściu i wyjściu
- v) Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast
- vi) Obsługa ramek jumbo (9216 bajtów)
- vii) Możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet lub pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS/DSCP na porcie na wejściu i wyjściu w ścieżce komunikacyjnej.
- n) Realizacja routingu statycznego i dynamicznego dla IPv4 i IPv6 w zakresie:
 - i) dla IPv4: OSPF, ISIS, BGP
 - ii) dla IPv6: OSPFv3
 - iii) Funkcjonalności Policy-based routing
 - iv) Obsługa protokołu redundancji bramy (VRRP)
 - o) Realizacja protokołu LISP zgodnie z RFC 6830
 - p) Obsługa MPLS – w tym L3 VPN i Multicast VPN (mVPN), EoMPLS, VPLS
 - q) musi umożliwiać enkapsulację ruchu przy pomocy VXLAN'ów
 - r) Obsługa mechanizmów zapewniających autentyczność uruchamianego oprogramowania oraz hardware urządzenia w tym: sprawdzanie autentyczności oprogramowania (w tym firmware, BIOS i system operacyjny urządzenia) przed uruchomieniem urządzenia, bezpieczna sekwencja uruchamiania, sprzętowy układ umożliwiający sprawdzenie autentyczności urządzenia.
- 9) Przełącznik musi umożliwiać zarządzanie poprzez:
 - a) musi posiadać sprzętowo realizowane tworzenie statystyk ruchu w oparciu o NetFlow, wielkość tablicy monitorowanych strumieni wynosi minimum 98 000.
 - b) musi posiadać dedykowany port Ethernet do zarządzania out-of-band
 - c) musi posiadać port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznego nośnika danych. Musi mieć możliwość uruchomienia z nośnika danych umieszczonego w porcie USB
 - d) przełącznik musi być wyposażony w port konsoli USB
 - e) przełącznik musi umożliwiać tworzenie skryptów celem obsługi zdarzeń, które mogą pojawić się w systemie
 - f) przełącznik musi zapewnić obsługę protokołów SNMPv3, SSHv2, SCP, https, syslog – z wykorzystaniem protokołów IPv4 i IPv6
 - g) przełącznik musi posiadać wbudowany tag RFID w celu łatwiejszego zarządzania infrastrukturą i identyfikacji konkretnego urządzenia
 - h) przełącznik musi posiadać diodę umożliwiającą identyfikację konkretnego urządzenia podczas akcji serwisowych;

Przełącznik dostępowy 48-portowy – ilość urządzeń należy dobrać zgodnie z wymaganiami:

- 1) Dostarczone przełączniki muszą być w 100% kompatybilne z dostarczonymi urządzeniami sieciowymi CORE pkt C
- 2) Przełącznik wyposażony 48 portów 10/100/1000BaseT RJ-45
- 3) Przełączniki muszą być dostarczone ze wszystkimi komponentami do instalacji w szafie rack 19"



- 4) Przełączniki muszą posiadać redundantne wentylatory
- 5) Każdy przełącznik musi posiadać minimum jeden zasilacz
- 6) Każdy przełącznik musi umożliwiać zastosowanie dwóch zasilaczy i redundancji zasilania (możliwość instalacji/wymiany „na gorąco” – ang. hot swap)
- 7) Pobór mocy nie więcej jak 125W.
- 8) Wysokość przełącznika nie więcej jak 1RU
- 9) Każdy przełącznik musi posiadać porty typu UPLINK z możliwością obsadzenia wkładkami (w zależności od potrzeb):
 - a) 4x10G SFP+
 - b) 4x1G SFP
 - c) 4x 1G i 10G SFP i SFP+
 - d) porty SFP/SFP+ możliwe do obsadzenia szerokim wachlarzem wkładek zależnie od potrzeb:
 - i) Porty SFP – wkładki Gigabit Ethernet – w tym 1000Base-T, 1000Base-SX, 1000Base-LX/LH, 1000Base-EX, 1000Base-ZX, 1000Base-BX-D/U
 - ii) Porty SFP+ - wkładki Gigabit Ethernet – w tym 1000Base-T, 1000Base-SX, 1000Base-LX/LH, 1000Base-EX, 1000Base-ZX, 1000Base-BX-D/U oraz 10Gigabit Ethernet – w tym 10GBase-SR, 10GBase-LR, 10GBase-ER, 10GBase-ZR, 10GBase-BX-D/U, twinax
- 10) Każdy przełącznik musi być wyposażony w minimum jedną wkładkę 10Gb/s. Transceivery muszą zapewnić komunikację typu duplex, w technologii MultiMode i zapewnić wtyk LC. Jeżeli którakolwiek z opisanych funkcjonalności wymaga licencji wymaga się jej dostarczenie na okres 3 lat
- 11) Przełącznik musi mieć możliwość stackowania przełączników z zapewnieniem następujących funkcjonalności:
 - a) Przepustowość w ramach stosu - 80Gb/s,
 - b) 8 urządzeń w stosie,
 - c) Zarządzanie poprzez jeden adres IP,
 - d) Możliwość tworzenia połączeń cross-stack Link Aggregation (czyli dla portów należących do różnych jednostek w stosie) zgodnie z IEEE 802.3ad,
 - e) Wsparcie dla mechanizmu Stateful Switchover (SSO) dla urządzeń połączonych w stos, który polega na ustanowieniu jednego z urządzeń w stosie jako urządzenia aktywnego (active) a drugiego jako urządzenia zapasowego (standby) wraz z pełną synchronizacją informacji pomiędzy tymi urządzeniami w celu zminimalizowania przerwy podczas przełączania ruchu (dla protokołów warstwy 2),
- 12) Przełącznik musi posiadać minimalne parametry wydajnościowe:
 - a) Szybkość przełączania zapewniająca pracę z pełną wydajnością wszystkich interfejsów - również dla pakietów 64-bajtowych i większych (przełącznik line-rate): 175Gbps
 - b) Przepustowość przełącznika (switching capacity): 130Mpps
 - i) Bufor pakietów – 6MB
 - ii) Pamięć DRAM – 2GB
 - iii) Pamięć flash – 4GB
 - c) Obsługa:
 - i) 1000 sieci VLAN, 500 interfejsów SVI
 - ii) 16000 adresów MAC
 - iii) 4000 tras IPv4
 - iv) 1500 tras IPv6



- v) 1000 tras multicast
- vi) Ilość wpisów ACE dla list ACL –1500 wpisów
- vii) musi posiadać sprzętową realizowane tworzenie statystyk ruchu w oparciu o NetFlow, wielkość tablicy monitorowanych strumieni wynosi minimum 16 000.
- 13) Przełącznik musi zapewnić obsługę protokołu NTP
- 14) Przełącznik musi zapewnić obsługę IGMPv1/2/3 i MLDv1/2 Snooping
- 15) Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem ciągłości pracy sieci:
 - a) IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree
 - b) Per-VLAN Rapid Spanning Tree (PVRST+)
 - c) IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree
 - d) Obsługa minimum 64 instancji protokołu STP
- 16) Przełącznik musi zapewnić obsługę protokołu IEEE CDP, LLDP i LLDP-MED.
- 17) Funkcjonalność Layer 2 traceroute umożliwiająca śledzenie fizycznej trasy pakietu o zadanym źródłowym i docelowym adresie MAC
- 18) Przełącznik musi zapewnić obsługę funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego
- 19) Przełącznik musi zapewnić możliwość uruchomienia funkcji serwera DHCP
- 20) Przełącznik musi zapewnić mechanizmy związane z bezpieczeństwem sieci:
 - a) Wiele poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przełącznik umożliwia zalogowanie się administratora z konkretnym poziomem dostępu zgodnie z odpowiedzą serwera autoryzacji (privilege-level),
 - b) Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN,
 - c) Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL,
 - d) Obsługa funkcji Guest VLAN umożliwiająca uzyskanie gościnnego dostępu do sieci dla użytkowników bez suplikanta 802.1X,
 - e) Możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC,
 - f) Możliwość uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez suplikanta 802.1X,
 - g) Możliwość uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie oraz możliwość jednoczesnego uwierzytelniania na porcie telefonu IP i komputera PC podłączonego za telefonem,
 - h) Możliwość obsługi żądań Change of Authorization (CoA) zgodnie z RFC 5176,
 - i) Funkcjonalność flexible authentication (możliwość wyboru kolejności uwierzytelniania – 802.1X/uwierzytelnianie w oparciu o MAC adres/uwierzytelnianie oparciu o portal www),
 - j) Obsługa funkcji Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guard,
 - k) Zapewnienie podstawowych mechanizmów bezpieczeństwa IPv6 na brzegu sieci (IPv6 FHS) – w tym minimum ochronę przed rozgłaszaniem fałszywych komunikatów Router Advertisement (RA Guard) i ochronę przed dołączeniem nieuprawnionych serwerów DHCPv6 do sieci (DHCPv6 Guard),
 - l) Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) do serwerów RADIUS i TACACS+,
 - m) Obsługa list kontroli dostępu (ACL) następujących typów:



- i) Port ACL umożliwiające kontrolę ruchu wchodzącego (inbound) na poziomie portów L2 przełącznika,
- ii) możliwość konfiguracji tzw. czasowych list ACL (aktywnych w określonych godzinach i dniach tygodnia)
- n) Możliwość szyfrowania ruchu zgodnie z IEEE 802.1ae (MACSec) dla wszystkich portów przełącznika (dla połączeń switch-switch) kluczami o długości 128-bitów (gcm-aes-128),
- o) Wbudowane mechanizmy ochrony warstwy kontrolnej przełącznika (CoPP – Control Plane Policing),
- p) Funkcja Private VLAN;
- 21) Przełącznik musi zapewniać mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:
 - a) Implementacja 8 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi
 - b) Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority)
 - c) Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP
 - d) Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi (policing, rate limiting) w kierunku wejściowych i wyjściowym dla portu Ethernet
 - e) Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast
 - f) Możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet lub pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS/DSCP na wejściu i wyjściu z portu Ethernet
- 22) Przełącznik musi zapewniać obsługę protokołów i mechanizmów routingu (jeżeli funkcjonalność wymaga specjalnej licencji, Zamawiający nie wymaga takiej licencji) :
 - a) Routing statyczny dla IPv4 i IPv6,
 - b) Routing dynamiczny – RIP, OSPF, ISIS
 - c) Policy-based routing (PBR),
 - d) Routing multicastów - PIM-SM, PIM-SSM
 - e) Multicast Source Discovery Protocol (MSDP)
 - f) Obsługa protokołu redundancji bramy (VRRP)
 - g) musi umożliwiać enkapsulację ruchu przy pomocy VXLAN'ów
 - h) Realizacja protokołu LISP zgodnie z RFC 6830
- 23) Przełącznik musi umożliwiać lokalną i zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego – mechanizmy SPAN, RSPAN,
- 24) Przełącznik musi posiadać wzorce konfiguracji portów zawierające prekonfigurowane ustawienia rekomendowane zależnie od typu urządzenia dołączonego do portu (np. telefon IP, kamera itp.),
- 25) Przełącznik musi zapewnić zarządzanie poprzez:
 - a) Port konsoli,
 - b) Dedykowany port Ethernet do zarządzania out-of-band,
 - c) Plik konfiguracyjny urządzenia możliwy do edycji w trybie off-line (możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej możliwość uruchomienia urządzenia z nową konfiguracją,



- d) Obsługa protokołów SNMPv3, SSHv2, SCP, https, syslog – z wykorzystaniem protokołów IPv4 i IPv6
- e) Możliwość konfiguracji za pomocą protokołu NETCONF (RFC 6241) i modelowania YANG (RFC 6020) oraz eksportowania zdefiniowanych według potrzeb danych do zewnętrznych systemów,
- f) Obsługa protokołu gRPC Dial-Out
- g) Przełącznik posiada diodę umożliwiającą identyfikację konkretnego urządzenia podczas akcji serwisowych,
- h) Przełącznik posiada wbudowany tag RFID w celu łatwiejszego zarządzania infrastrukturą,
- i) Port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznego nośnika danych. Urządzenie ma możliwość uruchomienia z nośnika danych umieszczonego w porcie USB;
- j) Wbudowany graficzny interfejs zarządzania przełącznikiem umożliwiający:
 - i) Monitoring pracy przełącznika w zakresie:
 - (1) Użycie CPU,
 - (2) Użycie pamięci,
 - (3) Temperatura pracy,
 - (4) Podstawowe informacje systemowe: rodzaj sprzętu, czas pracy, czas systemowy, oprogramowanie, data i czas ostatniej zmiany konfiguracji,
 - (5) Obraz wykorzystania poszczególnych portów w zakresie: aktywny / nieaktywny, prędkość pracy, wykorzystanie PoE,
 - (6) Informacji o urządzeniach sąsiednich podłączonych do przełącznika,
 - (7) Statystyki ruchu (Rx/Tx) na poszczególnych portach L2 oraz informacja o typie portu (trunk, access) oraz przypisanej sieci VLAN,
 - (8) Statystyki ruchu (Rx/Tx) na poszczególnych portach L3,
 - (9) Informacje o ruchu aplikacyjnym przesyłanym przez przełącznik,
 - ii) Konfigurację przełącznika w zakresie:
 - (1) Konfiguracja interfejsów L2:
 - (2) Konfiguracja interfejsów L3,
 - (3) Tworzenie i konfiguracja sieci VLAN,
 - (4) Konfiguracja protokołu STP,
 - (5) Tworzenie i konfiguracja wirtualnych instancji routingu (VRF),
 - (6) Konfiguracja routingu statycznego,
 - (7) Uruchamianie i konfiguracja protokołów RADIUS i TACAS oraz uruchomienie i konfiguracja uwierzytelnienia dla poszczególnych portów,
 - (8) Tworzenie i przypisanie list kontroli dostępu ACL,
 - (9) Konfiguracja mechanizmów rozpoznawania i analizy ruchu aplikacyjnego,
 - (10) Konfiguracja i uruchomienie NetFlow,
 - iii) Administracja przełącznika w zakresie:
 - (1) Zdalne uruchamianie komend linii poleceń,
 - (2) Czas systemowy w tym protokół NTP,
 - (3) Konta administracyjne,
 - (4) Upgrade oprogramowania,
 - (5) Backup konfiguracji,
 - (6) Zdalny restart urządzenia,
 - (7) Konfiguracja i dostęp przez SNMP,



- (8) Narzędzie PING i TRACEROUTE,
- (9) Przeglądanie logów systemowych
- 26) Przełącznik musi mieć możliwość tworzenia skryptów celem obsługi zdarzeń, które mogą pojawić się w systemie,
- 27) Przełącznik musi mieć możliwość tworzenia i uruchamiania skryptów Python bezpośrednio na przełączniku

Przełącznik dostępowy 24-portowy POE – ilość urządzeń należy dobrać zgodnie z wymaganiami:

- 1) Przełącznik wyposażony 24 portów 10/100/1000BaseT RJ-45 wspierających standard IEEE 802.3at PoE+
- 2) Budżet mocy przeznaczony na funkcje PoE nie mniejszy niż 370W
- 3) Przełączniki muszą być dostarczone ze wszystkimi komponentami do instalacji w szafie rack 19"
- 4) Przełączniki muszą posiadać redundantne wentylatory
- 5) Każdy przełącznik musi posiadać minimum jeden zasilacz
- 6) Każdy przełącznik musi umożliwiać zastosowanie dwóch zasilaczy i redundancji zasilania (możliwość instalacji/wymiany „na gorąco” – ang. hot swap)
- 7) Pobór mocy nie więcej jak 600W.
- 8) Wysokość przełącznika nie więcej jak 1RU
- 9) Oferowane przełączniki muszą być wyposażone w moduł stackujący wraz z kablem o długości minimum 0,5 metra. Jeżeli praca modułu wymaga licencji to powinno zostać dostarczona.
- 10) Każdy przełącznik musi posiadać porty typu UPLINK z możliwością obsadzenia wkładkami (w zależności od potrzeb):
 - a) 4x10G SFP+
 - b) 4x1G SFP
 - c) 4x 1G i 10G SFP i SFP+
 - d) porty SFP/SFP+ możliwe do obsadzenia szerokim wachlarzem wkładek zależnie od potrzeb:
 - i) Porty SFP – wkładki Gigabit Ethernet – w tym 1000Base-T, 1000Base-SX, 1000Base-LX/LH, 1000Base-EX, 1000Base-ZX, 1000Base-BX-D/U
 - ii) Porty SFP+ - wkładki Gigabit Ethernet – w tym 1000Base-T, 1000Base-SX, 1000Base-LX/LH, 1000Base-EX, 1000Base-ZX, 1000Base-BX-D/U oraz 10Gigabit Ethernet – w tym 10GBase-SR, 10GBase-LR, 10GBase-ER, 10GBase-ZR, 10GBase-BX-D/U, twinax
- 11) Jeżeli którakolwiek z opisanych funkcjonalności wymaga licencji wymaga się jej dostarczenie na okres 3 lat
- 12) Przełącznik musi mieć możliwość stackowania przełączników z zapewnieniem następujących funkcjonalności:
 - a) Przepustowość w ramach stosu - 80Gb/s,
 - b) 8 urządzeń w stosie,
 - c) Zarządzanie poprzez jeden adres IP,
 - d) Możliwość tworzenia połączeń cross-stack Link Aggregation (czyli dla portów należących do różnych jednostek w stosie) zgodnie z IEEE 802.3ad,



- e) Wsparcie dla mechanizmu Stateful Switchover (SSO) dla urządzeń połączonych w stos, który polega na ustanowieniu jednego z urządzeń w stosie jako urządzenia aktywnego (active) a drugiego jako urządzenia zapasowego (standby) wraz z pełną synchronizacją informacji pomiędzy tymi urządzeniami w celu zminimalizowania przerwy podczas przełączania ruchu (dla protokołów warstwy 2),
- f) Stackowanie z zaoferowanymi przełącznikami dostępowymi LAN typ II-IV
- 13) Przełącznik musi posiadać minimalne parametry wydajnościowe:
 - a) Szybkość przełączania zapewniająca pracę z pełną wydajnością wszystkich interfejsów - również dla pakietów 64-bajtowych i większych (przełącznik line-rate): 128Gbps
 - b) Przepustowość przełącznika (switching capacity): 95Mpps
 - i) Bufor pakietów – 6MB
 - ii) Pamięć DRAM – 2GB
 - iii) Pamięć flash – 4GB
 - c) Obsługa:
 - i) 1000 sieci VLAN, 500 interfejsów SVI
 - ii) 16000 adresów MAC
 - iii) 4000 tras IPv4
 - iv) 1500 tras IPv6
 - v) 1000 tras multicast
 - vi) Ilość wpisów ACE dla list ACL –1500 wpisów
 - vii) musi posiadać sprzętową realizację tworzenia statystyk ruchu w oparciu o NetFlow, wielkość tablicy monitorowanych strumieni wynosi minimum 16 000.
- 14) Przełącznik musi zapewnić obsługę protokołu NTP
- 15) Przełącznik musi zapewnić obsługę IGMPv1/2/3 i MLDv1/2 Snooping
- 16) Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem ciągłości pracy sieci:
 - a) IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree
 - b) Per-VLAN Rapid Spanning Tree (PVRST+)
 - c) IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree
 - d) Obsługa minimum 64 instancji protokołu STP
- 17) Przełącznik musi zapewnić obsługę protokołu IEEE CDP, LLDP i LLDP-MED.
- 18) Funkcjonalność Layer 2 traceroute umożliwiającą śledzenie fizycznej trasy pakietu o zadanym źródłowym i docelowym adresie MAC
- 19) Przełącznik musi zapewnić obsługę funkcji Voice VLAN umożliwiającą odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego
- 20) Przełącznik musi zapewnić możliwość uruchomienia funkcji serwera DHCP
- 21) Przełącznik musi zapewnić mechanizmy związane z bezpieczeństwem sieci:
 - a) Wiele poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przełącznik umożliwia zalogowanie się administratora z konkretnym poziomem dostępu zgodnie z odpowiedzą serwera autoryzacji (privilege-level),
 - b) Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN,
 - c) Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL,
 - d) Obsługa funkcji Guest VLAN umożliwiającą uzyskanie gościnnego dostępu do sieci dla użytkowników bez suplikanta 802.1X,



- e) Możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC,
- f) Możliwość uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez subskrybenta 802.1X,
- g) Możliwość uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie oraz możliwość jednoczesnego uwierzytelniania na porcie telefonu IP i komputera PC podłączonego za telefonem,
- h) Możliwość obsługi żądań Change of Authorization (CoA) zgodnie z RFC 5176,
- i) Funkcjonalność flexible authentication (możliwość wyboru kolejności uwierzytelniania – 802.1X/uwierzytelnianie w oparciu o MAC adres/uwierzytelnianie w oparciu o portal www),
- j) Obsługa funkcji Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guard,
- k) Zapewnienie podstawowych mechanizmów bezpieczeństwa IPv6 na brzegu sieci (IPv6 FHS) – w tym minimum ochronę przed rozgłaszaniem fałszywych komunikatów Router Advertisement (RA Guard) i ochronę przed dołączeniem nieuprawnionych serwerów DHCPv6 do sieci (DHCPv6 Guard),
- l) Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) do serwerów RADIUS i TACACS+,
- m) Obsługa list kontroli dostępu (ACL) następujących typów:
 - i) Port ACL umożliwiające kontrolę ruchu wchodzącego (inbound) na poziomie portów L2 przełącznika,
 - ii) możliwość konfiguracji tzw. czasowych list ACL (aktywnych w określonych godzinach i dniach tygodnia)
- n) Możliwość szyfrowania ruchu zgodnie z IEEE 802.1ae (MACSec) dla wszystkich portów przełącznika (dla połączeń switch-switch) kluczami o długości 128-bitów (gcm-aes-128),
- o) Wbudowane mechanizmy ochrony warstwy kontrolnej przełącznika (CoPP – Control Plane Policing),
- p) Funkcja Private VLAN;
- 22) Przełącznik musi zapewniać mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:
 - a) Implementacja 8 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi
 - b) Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority)
 - c) Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP
 - d) Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi (policing, rate limiting) w kierunku wejściowych i wyjściowych dla portu Ethernet
 - e) Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast
 - f) Możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet lub pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS/DSCP na wejściu i wyjściu z portu Ethernet
- 23) Przełącznik musi zapewniać obsługę protokołów i mechanizmów routingu (jeżeli funkcjonalność wymaga specjalnej licencji, Zamawiający nie wymaga takiej licencji) :
 - a) Routing statyczny dla IPv4 i IPv6,
 - b) Routing dynamiczny – RIP, OSPF, ISIS



- c) Policy-based routing (PBR),
- d) Routing multicastów - PIM-SM, PIM-SSM
- e) Multicast Source Discovery Protocol (MSDP)
- f) Obsługa protokołu redundancji bramy (VRRP)
- g) musi umożliwiać enkapsulację ruchu przy pomocy VXLAN'ów
- h) Realizacja protokołu LISP zgodnie z RFC 6830
- 24) Przełącznik musi umożliwiać lokalną i zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego – mechanizmy SPAN, RSPAN,
- 25) Przełącznik musi posiadać wzorce konfiguracji portów zawierające prekonfigurowane ustawienia rekomendowane zależnie od typu urządzenia dołączonego do portu (np. telefon IP, kamera itp.),
- 26) Przełącznik musi zapewnić zarządzanie poprzez:
 - a) Port konsoli,
 - b) Dedykowany port Ethernet do zarządzania out-of-band,
 - c) Plik konfiguracyjny urządzenia możliwy do edycji w trybie off-line (możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej możliwość uruchomienia urządzenia z nową konfiguracją,
 - d) Obsługa protokołów SNMPv3, SSHv2, SCP, https, syslog – z wykorzystaniem protokołów IPv4 i IPv6
 - e) Możliwość konfiguracji za pomocą protokołu NETCONF (RFC 6241) i modelowania YANG (RFC 6020) oraz eksportowania zdefiniowanych według potrzeb danych do zewnętrznych systemów,
 - f) Obsługa protokołu gRPC Dial-Out
 - g) Przełącznik posiada diodę umożliwiającą identyfikację konkretnego urządzenia podczas akcji serwisowych,
 - h) Przełącznik posiada wbudowany tag RFID w celu łatwiejszego zarządzania infrastrukturą,
 - i) Port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznego nośnika danych. Urządzenie ma możliwość uruchomienia z nośnika danych umieszczonego w porcie USB;
 - j) Wbudowany graficzny interfejs zarządzania przełącznikiem umożliwiający:
 - i) Monitoring pracy przełącznika w zakresie:
 - (1) Użycie CPU,
 - (2) Użycie pamięci,
 - (3) Temperatura pracy,
 - (4) Podstawowe informacje systemowe: rodzaj sprzętu, czas pracy, czas systemowy, oprogramowanie, data i czas ostatniej zmiany konfiguracji,
 - (5) Obraz wykorzystania poszczególnych portów w zakresie: aktywny / nieaktywny, prędkość pracy, wykorzystanie PoE,
 - (6) Informacji o urządzeniach sąsiednich podłączonych do przełącznika,
 - (7) Statystyki ruchu (Rx/Tx) na poszczególnych portach L2 oraz informacja o typie portu (trunk, access) oraz przypisanej sieci VLAN,
 - (8) Statystyki ruchu (Rx/Tx) na poszczególnych portach L3,
 - (9) Informacje o ruchu aplikacyjnym przesyłanym przez przełącznik,
 - ii) Konfigurację przełącznika w zakresie:
 - (1) Konfiguracja interfejsów L2:



- (2) Konfiguracja interfejsów L3,
- (3) Tworzenie i konfiguracja sieci VLAN,
- (4) Konfiguracja protokołu STP,
- (5) Tworzenie i konfiguracja wirtualnych instancji routingu (VRF),
- (6) Konfiguracja routingu statycznego,
- (7) Uruchamianie i konfiguracja protokołów RADIUS i TACAS oraz uruchomienie i konfiguracja uwierzytelnienia dla poszczególnych portów,
- (8) Tworzenie i przypisanie list kontroli dostępu ACL,
- (9) Konfiguracja mechanizmów rozpoznawania i analizy ruchu aplikacyjnego,
- (10) Konfiguracja i uruchomienie NetFlow,
- iii) Administracja przełącznika w zakresie:
 - (1) Zdalne uruchamianie komend linii poleceń,
 - (2) Czas systemowy w tym protokół NTP,
 - (3) Konta administracyjne,
 - (4) Upgrade oprogramowania,
 - (5) Backup konfiguracji,
 - (6) Zdalny restart urządzenia,
 - (7) Konfiguracja i dostęp przez SNMP,
 - (8) Narzędzie PING i TRACEROUTE,
 - (9) Przeglądanie logów systemowych
- 27) Przełącznik musi mieć możliwość tworzenia skryptów celem obsługi zdarzeń, które mogą pojawić się w systemie,
- 28) Przełącznik musi mieć możliwość tworzenia i uruchamiania skryptów Python bezpośrednio na przełączniku

Zakres wdrożenia

Wykonawca dostarczy sprzęt i przeprowadzi instalację urządzeń w serwerowni. Wykonawca dostarczy wszelkie niezbędne akcesoria oraz okablowanie niezbędne do uruchomienia dostarczonego sprzętu.

Zamawiający oświadcza, że aktualnie rdzeń sieci zbudowany jest w oparciu o urządzenia Cisco serii Catalyst C68[xx]-X-LE-40G w oparciu o okablowanie światłowodowe jednomodowe. Urządzenia działają w konfiguracji niezawodnościowej skonfigurowane jako VSS (Virtual Switching Systems). Rdzeń sieci zbudowany jest w topologii pierścienia, zachowując schemat połączeń wymagany przez VSS.

Zamawiający wymaga aby dostarczone rozwiązanie pochodziło od jednego producenta i było zgodne z aktualnie posiadanym przez Zamawiającego funkcjonalnie i konfiguracyjnie.

Wykonawca w ramach realizacji zamówienia ma zapewnić wszystkiego niezbędne interfejsy i kable krosownicze potrzebne do uruchomienia urządzeń w ramach niniejszego zamówienia.

Wykonawca skonfiguruje dostarczone przełączniki i dokona integracji nowych przełączników z siecią szkieletową Zamawiającego:

- 1. Wykonawca uzgodni z Zamawiającym adresację i konfigurację nowych przełączników.
- 2. Wykonawca przygotowuje konfigurację nowych przełączników rdzenia, w tym:
 - 2.1. instancje sieci VRF
 - 2.2. listy sieci VLAN
 - 2.3. adresacje IP interfejsów sieciowych
 - 2.4. instancje Routingu dynamicznego w sieci szkieletowej - dla dystrybucji tras do adresów wykorzystywanych w sesjach OSPF.



- 2.5.konfigurację protokołów związanych z przypisaniem ramek/pakietów do poszczególnych instancji VRF.
- 2.6.Konfigurację Sieci zarządzania w oparciu o dedykowaną instancję VRF dla nowego węzła sieci.
- 2.7.Konfigurację Ethernet channel w oparciu o LACP do każdego przełącznika dostępowego i PoE z zachowaniem założeń niezawodnościowych.
- 2.8.Inną potrzebną do poprawnej pracy w tym segmencie sieci.
- 3.Wykonawca przygotuje konfigurację nowych przełączników dostępowych i PoE, w tym:
 - 3.1.listę sieci VLAN dla poszczególnych usług
 - 3.2. konfigurację portów dostępowych z zastosowaniem uwierzytelnienia 802.1x
 - 3.3. Adresację IP interfejsów zarządzania z uwzględnieniem adresacji dla nowego węzła sieci.
- 4.Wykonawca podłączy przełączniki rdzenia do istniejącej struktury optycznej Zamawiającego z użyciem interfejsów QSFP+ 40 Gigabit Ethernet z wykorzystaniem technologii Ethernet channel, w sposób bezprzerwowy, tworząc nowy węzeł niezawodnościowy.
- 5.Wykonawca podłączy przełączniki dostęgowe i PoE w obrębie obiektu do przełączników rdzenia z wykorzystaniem portów SFP+ 10 Gigabit Ethernet z wykorzystaniem technologii Ethernet channel, z zachowaniem zasad niezawodności i technologii „multi-chassis link aggregation”.

Wykonawca przygotowuje dokumentację powykonawczą zawierającą zastawienie urządzeń, adresację, schemat sieci szkieletowej, plany adresacji i konfigurację urządzeń. Kopia konfiguracji urządzeń musi zostać zachowana na nośniku usb, który zostanie przekazany Zamawiającemu.

Zamawiający wymaga załączenia do końcowego protokołu odbioru dla każdego dostarczanego urządzenia/materiału Certyfikatu Pochodzenia lub innego dokumentu wystawionego przez producenta lub jego lokalnego przedstawiciela (zawierającego między innymi dane identyfikacyjne produktu pozwalające na jego identyfikację: kod produktu, nr seryjny) potwierdzający, że dany dostarczony produkt jest fabrycznie nowy, jest oznakowany symbolem CE, pochodzi z autoryzowanej sieci sprzedaży – oficjalnego kanału sprzedaży na rynek europejski.

10. Przyłącze i kabel światłowodowy

w związku z tym że obecny budynek biurowy UM Leszczyńskiego 20 posiada istniejące przyłącze światłowodowe do Miejskiej Sieci Szerokopasmowej, na etapie wyburzenia budynku, należy zdemontować przełącznicą panelową PS 19"/24/SC-PC i wyczoać kabel światłowodowy 24J z istn szafy serwerowej IT na I piętrze budynku do studni kablowej SKR-1 UM, ze złączem rozgałęźnym ZR, zlokalizowanej na wysokości tego budynku, znajdującej się w trakcie pieszym, na terenie Ogrodu Saskiego.

Do nowego budynku należy zaprojektować nowe przyłącze od studni kablowej, po obecnej trasie na terenie Ogrodu Saskiego, wybudować je a następnie wprowadzić i zakończyć zabezpieczony kabel światłowodowy w pomieszczeniu nowej serwerowni na ww. przełącznicy. W przypadku zbyt małej długości kabla światłowodowego (istn. zapas 17 mb przy ZR), należy wymienić cały odcinek kabla na identyczny o profilu 24J z zachowaniem niezbędnych zapasów.

11. Konstrukcja metalowa na potrzeby instalacji systemów radiowych



Na dachu budynku należy zaprojektować i wykonać konstrukcję stalową z rurą fi 100 mm o wys. do 3 m ponad poziom dachu dla potrzeb montażu anten radiowych systemu punkt-punkt na potrzeby własne UM oraz ułożyć do niego okablowanie FTP, zakończone w serwerowni budynkowej - GPD.

12. Monitory prezentacyjne do systemu informacyjnego

Zamawiający wymaga aby w obrębie budynku zostały zaprojektowane monitory prezentacyjne, na których będą wyświetlane informacje dot. działalności urzędu.

Monitory mają być zainstalowane przy lub w poczekalniach i w głównych ciągach komunikacyjnych w ilości minimum 3 sztuki na piętro. W miejscu instalacji monitora należy wykonać zakończenie sieci Ethernet, sprowadzone do punkty logicznego sieci oraz zakończenie sieci elektrycznej/ gniazdo 2x230V oraz przewidzieć i przygotować pod wzgl. wytrzymałościowym miejsce na uchwyt naścienny.

Zamawiający wymaga zapewnienia dla zainstalowanych i dostarczonych monitorów systemu zarządzania centralnego. Do momentu realizacji projektu Zamawiający może już posiadać centralny, zunifikowany system do zarządzania wyświetlaczami prezentacyjnymi. Wymaganiem Zamawiającego jest zaoferowanie systemu zgodnego z posiadanym lub w innym przypadku systemu z wymaganymi funkcjonalnościami:

- Dostęp do oprogramowania zarządzającego możliwy jest poprzez przeglądarkę WWW w sposób zdalny.
- System umożliwia użytkownikowi zmianę treści publikowanej na monitorach w sposób zdalny (poprzez sieć LAN lub WiFi).
- Użytkownik ma możliwość tworzenia scenariuszy i list odtwarzania w oprogramowaniu sterującym. Scenariusze i listy odtwarzania mogą być przyporządkowane do poszczególnych monitorów w systemie lub do całych grup nośników.
- Rozwiązanie posiada opcjonalną możliwość integracji treści wyświetlanych na poszczególnych monitorach z zewnętrznymi bazami danych oraz musi posiadać możliwość automatycznej aktualizacji po zmianie danych w bazie.
- System umożliwia zarządzanie dostępem do aplikacji sterującej w postaci segmentacji uprawnień poszczególnych użytkowników oprogramowania sterującego.
- System umożliwia zdalną (sieciową) aktualizację oprogramowania na monitorach działających w tym systemie bez konieczności używania dodatkowych urządzeń.
- Rozwiązanie posiada możliwość zdalnej (sieciowej) kontroli sprzętowej urządzeń w sieci (włącz/wyłącz, zmień źródło, głośniej/ciszej etc.) wraz z funkcją monitoringu pracy samych urządzeń oraz podglądem treści na nich wyświetlanej.
- Użytkownik posiada możliwość sprawnego zarządzania scenariuszami i listami odtwarzania w sieci poprzez używanie tzw. tagów – znaczników dzięki którym w łatwy sposób ma dostęp do treści dedykowanych dla danej grupy nośników.
- System posiada funkcjonalność multi – wykorzystania monitorów w sieci rozumianą jako możliwość publikowania treści na monitorach umieszczonych oddzielnie lub w ułożonych w tzw. ścianę wideo w dowolnym formacie (pion + poziom np. 3x3, 3x1) bez konieczności wykorzystywania dodatkowych urządzeń.
- Częścią systemu jest oprogramowanie do kreacji treści na monitorach pozwalające na dowolny podział monitora na strefy, w którym w każdej z nich publikowana może być inna treść, np. filmy, zdjęcia, obraz z innego źródła w monitorach, prezentacje PPT lub strona www.



- Oprogramowanie sterujące pracą nośników w sieci daje możliwość zdalnego zaprogramowania czasu pracy poszczególnych monitorów w sieci oraz tego kiedy mają one się włączyć, a kiedy wyłączyć.

Poniżej znajdują się minimalne parametry dotyczące ekranów do opisanego systemu.

Lp.	Tytuł	Opis
1	Parametry podstawowe	Typ matrycy: *-LED Przekątna min. 55" Format obrazu: 16:9 Rozdzielczość: min. UHD 3840x2160 Jasność min.: 450 cd/m2 Kontrast min: 4000:1 Kąt oglądalności: min 178 stopni. Czas reakcji matrycy: max. 8ms Brak funkcji dotyku. Typ mocowania: uchwyt naścienny Komunikacja Sieciowa: RJ45 Możliwość pracy w trybie 24/7 potwierdzona przez producenta w formie oświadczenia od producenta.
2	Minimalny zastaw złącz	Wejścia wideo: min. 2xHDMI, 1xDisplay Port (DP) Audio: 3,5mm Mini Jack Złącze USB: min. 2 szt. Złącza sterujące: RS-232 (In/Out), RJ-45
4	Zużycie energii	Zużycie energii nie przekraczające maksymalnie 185W/h i w trybie czuwania nie więcej jak 0.5W.
5	Głośniki	Wbudowane głośniki, moc nie mniej jak 2x10W
6	Mocowanie	Mocowanie zgodne z systemem VESA wraz z uchwytem naściennym
7	System Operacyjny	Zgodny z zaoferowanym przez Wykonawcę centralnym systemem zarządzania lub posiadanym przez Zamawiającego (Wymagane uzgodnienie na etapie realizacji).
8	Funkcje oprogramowania playera	1. Wbudowane w każdy monitor oprogramowanie oraz player umożliwiające wyświetlanie treści oraz tworzenie harmonogramów wyświetlania bez konieczności stosowania dodatkowych urządzeń. Minimalna wielkość pamięci wewnętrznej dostępnej w każdym z monitorów – 4GB, minimalne wymagania co do wbudowanej platformy : Procesor min. Quad Core 1.3 GHz, pamięć RAM min. 2,5 GB DDR-3, silnik wspierający odtwarzanie plików H263, H.264/AVC, MPEG-1/2/4, AVS+, HEVC, JPEG, PNG, VP8, VP9 Audio. 2. Możliwość zarządzania zdalnego (przez RJ45 lub RS-232) pracą wszystkich monitorów w ścianie video (włącz/wyłącz, wybór źródła, kontrola temperatury, regulowanie głośności) bez konieczności dokonywania zakupu specjalnego oprogramowania przez użytkownika. 3. Możliwość szybkiego sklonowania ustawień monitorów poprzez pamięć USB w przypadku awarii sieci LAN.



9	Licencje	Licencja na obsługę monitora w systemie posiadanym przez Zamawiającego.
10	Warunki gwarancji	Gwarancja producenta – min. 2 lata w trybie On-Site
11	Dodatkowe parametry techniczne	<ol style="list-style-type: none"> Interfejsy komunikacyjne: Wireless LAN (WLAN), Bluetooth, 1xDVI-D (z wyjściem Audio) Wbudowane funkcje player nie wymagające dodatkowego urządzenia elektronicznego, realizujące funkcje: <ul style="list-style-type: none"> Możliwość zarządzania zdalnego (przez RJ45 lub RS-232) pracą wszystkich monitorów w ścianie video (włącz/wyłącz, wybór źródła, kontrola temperatury, regulowanie głośności itp.) bez konieczności dokonywania zakupu specjalnego oprogramowania przez użytkownika. Możliwość szybkiego sklonowania ustawień monitorów poprzez pamięć USB w przypadku awarii sieci LAN. Możliwość zbudowania ściany z o wymiarach min. 15x15 wraz z możliwością wyświetlenia treści na całej powierzchni tej ściany bez konieczności stosowania dodatkowych urządzeń wspierających obróbkę sygnału. Możliwość szeregowego połączenia od 4 do 16 monitorów wraz ze wsparciem DHCP. Możliwość utworzenia z monitorów jednorodnej ściany video w oparciu o szeregowe połączenie sygnału z monitora do monitora w taki sposób aby na całej ścianie wyświetlany był obraz w jednej całości, a sygnał wejściowy podawany był tylko do pierwszego z monitorów. Czujnik Temperatury Sensor, Czujnik Pivot Bateria podtrzymująca Zegar (nie mniej niż 160 h podtrzymania),

13. Urządzenia i instalacje multimedialne.

Zamawiający wymaga aby instalacja multimedialna dla dwóch sal konferencyjnych, zlokalizowanych na przedostatniej i ostatniej kondygnacji budynku biurowego, zaprojektowana i wykonana przez Wykonawcę składała się z okablowania niezbędnego do skomunikowania elementów wyposażenia instalacji Audio-Video (AV) tj. projektora multimedialnego, ekranu projekcyjnego, szafy ze sprzętem aktywnym, głośników wiszących wraz z mikrofonami. W suficie podwieszanym należy zamocować uchwyt dobrany do zaprojektowanego projektora oraz doprowadzić niezbędne okablowanie.

Poniżej parametry techniczne wymagane dla dostarczanych urządzeń.

Wymagania techniczne dla projektora:

- Jasność min. 12000 lumenów zgodnie z ISO 21118:2012
- Szum urządzenia w standardowym trybie pracy (nie ECO) max.: 43dB
- Rozdzielczość min. WUXGA 1920x1200



4. Format obrazu 16:10
5. Przekątna wyświetlanego obrazu oraz obiektyw dostosowane do maksymalnych wymiarów pola wyświetlania do zaoferowanego ekranu uzyskana optycznie bez korekcji cyfrowej
6. Typ źródła światła: laser, led lub laser/led
7. Technologia wyświetlania 3LCD
8. Żywotność źródła światła min. 14000h
9. Stereofoniczne wejście audio
10. Stereofoniczne wyjście audio
2. Elektryczny Lens Shift
3. Automatyczna kalibracja
4. Elektryczna ostrość
5. Elektryczny zoom
6. Pilot
7. Wymienny obiektyw
8. Interfejsy: HDBaseT, Wejście BNC, Wejście HDMI, Wejście DVI, Wyjście VGA, Wejście VGA, Interfejs Ethernet (min 100 Base-T), RS-232C, HD-SDI
9. Waga max. 45kg
10. Kolor: czarny lub antracyt
11. Montaż projektora – sufitowy

Wymagania techniczne dla ekranu projekcyjnego:

1. Ekran z napędem elektrycznym umożliwiający jego rozwijanie i zwijanie z jednostki sterującej
2. Wał nawojowy z wmontowanym cichym napędem rurowym
3. System napinaczy zapewniający gładką i płaską powierzchnię ekranu
4. Czarna ramka dookoła powierzchni projekcyjnej
5. Format obrazu 16:10
6. Szerokość robocza min. 340 max. 350
7. Wysokość robocza min. 210 max. 215
8. Powierzchnia projekcyjna Gray Pro
9. Szerokość czarnej ramki (w standardzie 5cm)
10. Kolor: czarny/ antracyt lub stal nierdzewna
11. Dostosowany do mocowania 2x 25 kg

Wymagania techniczne dla głośników wiszących sufitowych:

1. Dwudrożny głośnik podwieszany ;
2. Efektywność 91 dB SPL
3. Moc wyjściowa RMS w instalacjach 100V minimum 30 W
4. Pasmo przenoszenia 70Hz – 20kHz
5. Długość przewodu min 5m
6. Obudowa tworzywa, komponenty uodpornione na działanie wys. temperatury;
7. Uchwyt systemowy z maskowaniem mocowania;
8. Kolor czarny lub antracyt (wygląd komponujący się ze sprzętem oświetleniowym - czarne linie świetlne)
9. Wzmocniona obudowa
10. Dynamiczny głośnik stożkowy co najmniej 12 cm i symetryczny głośnik wysokotonowy kopułkowy
11. Wejścia systemów 100V i 70V,
12. Wejście 8 ohm



Wymagania techniczne dla kompletnego system sterowania Audio/Video

1. Przełącznik skalujący video

1. Wejścia HDMI x2, HDBaseT x2, (VGA+ audio) x2
2. Wyjścia HDMI, HDBaseT
3. Obsługa rozdzielczości video 4096×2160, 3840×2160, 2048×1080p, 1080p
4. Obsługa rozdzielczości video 2560×2048, 2560×1600, 2048×1536, 1920×1200
5. Obsługiwane odległości minimum:
 - a) CAT5e/6 @ 4K 70 m
 - b) CAT5e/6 @ 1080p 100 m
 - c) CAT6a/7 @ 4K 100 m
 - d) HDMI IN/OUT @ 4K - 5m
 - e) HDMI IN/OUT @ 1080p - 10m
6. Wbudowany skaler video 4K
7. Zasilanie nadajników HDBaseT poprzez wbudowane POE (dla wejść HDBaseT)
8. Sterowanie TCP / IP i RS-232
9. Obudowa dostosowana do szafy rack 19"
10. Zasilanie sieciowe 230VAC lub zasilacz 230 VAC

2. Nadajnik HDBaseT

1. Współpraca z przełącznikiem skalującym video
2. Wejścia HDMI, VGA, audio
3. Wyjścia HDBaseT x 1
4. obsługa rozdzielczości video i vesa zgodna z przełącznikiem skalującym
5. Obsługiwane odległości zgodne z przełącznikiem skalującym
6. Zasilanie poprzez POE
7. Automatyczny wybór źródła
8. Regulacja głośności
9. Sterowanie TCP / IP i RS-232

3. Panel sterujący do jednostki sterującej:

1. Minimum 8 programowalnych z jednostki sterującej przycisków
2. Port RS232
3. Port LAN z obsługą Poe
4. Wbudowany wyświetlacz umożliwiający zaprogramowanie graficznych obrazów skojarzonych z zaprogramowanymi pod przyciskami funkcjami
5. Możliwość podświetlania przycisków minimum 3 kolorami w zależności od ich stanu
6. Komunikacja z jednostką sterującą przez port LAN
7. Zasilanie PoE z jednostki sterującej
8. Wykonanie panelu musi umożliwiać montaż naścienny oraz pracę w poziomie

4. Jednostka sterująca:

1. Sterowanie poprzez gniazdo RS-232 projektorem, przełącznikiem skalującym, matrycą audio
2. Sterowanie i zasilanie poprzez port LAN PoE panelem sterującym
3. Minimum 3 dwukierunkowe porty RS-232



4. Minimum 2 jednokierunkowe porty RS-232
5. Minimum 8 portów I/O
6. Minimum 4 przełączniki
7. Port LAN z obsługą PoE
8. Możliwośćysterowania minimum 10 urządzeń poprzez LAN
9. Możliwość podłączania klawiatur, regulatorów analogowych
10. Port USB
11. Montaż w szafie rack
12. Zasilanie PoE z zewnętrznego przełącznika LAN
13. W przypadku braku wyposażenia jednostki sterującej w przełączniki wysokonapięciowe Zamawiający dopuszcza zewnętrzny panel przełącznikowy zasilany z sieci 230VAC o parametrach:
 - a) Minimum 4 przełączniki – moc podłączanych odbiorników 1000W każdy
 - b) Konfiguracja i komunikacja z jednostką sterującą przez LAN

5. Matryca audio

1. minimum 8 konfigurowalnych stref
2. Wyjście SPDIF
3. Poziom stosunku sygnał / szum SNR (dB) >100
4. Całkowite zniekształcenia harmoniczne (THD) 0,01%
5. Przesłuchy między kanałami dB >95
6. Regulacja poziomu muzyki
7. Regulacja poziomu mikrofonów
8. Wskaźnikysterowania sygnału
9. Wybór źródła na strefy
10. Wejścia symetryczne mikrofonowe
11. Wejścia niesymetryczne mikrofonowe
12. Wejścia z napięciem phantomowym
13. Bramka szumów na wejściu mikrofonowym
14. Skalowana dynamika na wejściu i wyjściu
15. Liniowe wejścia symetryczne konfigurowalne min. 6
16. Liniowe wejścia niesymetryczne konfigurowalne min 6
17. Liniowe wejście SPDIF
18. Regulacja tonów
19. RS 232 do sterowania
20. Montaż w szafie rack
21. Zasilanie 230VAC

6. Wzmacniacz audio

1. Moc znamionowa RMS min 400 W
2. Moc znamionowa RMS przy 4Ω 8 x min 50 W
3. Moc znamionowa RMS przy 100V 8 x min 50 W
4. Impedancja wyjściowa 4Ω, 100V/70V
5. Kanały wejściowe 8
6. Wejścia 1V/20kΩ niesym. 550mV/20kΩ sym.
7. Pasmo przenoszenia 10-20 000 Hz
8. Stosunek S/N > 65 dB
9. THD < 0.5 %



- 10. Obudowa rack max 2U
- 11. Złącza 8 x XLR, sym. (wejście), 8 x RCA (wejście), terminale śrubowe (głośniki)
- 12. Zasilanie 230V AC

7. System mikrofonów bezprzewodowych tzw. „do ręki”

- 1. Odbiornik:
 - a) System odbiorczy True Diversity
 - b) Czułość 20 dBuV dla 60 dBA S/N (przy 50Ω)
 - c) Maksymalny poziom wyjściowy XLR / Symetryczny: +14 dBV 6.3 mm (1/4") / Niesymetryczny: +8 dBV
 - d) Wejście anteny BNC, 50 Ω
 - e) W zestawie dwie elastyczne anteny UHF,
 - f) Montowane w rack bezpośrednio lub za pomocą adaptera
- 2. Mikrofon bezprzewodowy:
 - a) funkcja automatycznego skanowania pasma
 - b) możliwość pracy w min 10 dostępnych kanałach
 - c) wbudowana technologia minimalizująca zakłócenia radiowe
 - d) zasięg 100m
 - e) pasmo minimum 100-15000 Hz
 - f) pasmo radiowe UHF
- 3. Ładowarka mikrofonu bezprzewodowego:
 - a) monitorowanie stanu ogniw
 - b) automatyczne wyłączanie w przypadku instalacji w mikrofonie baterii alkalicznych
 - c) obsługa dwóch nadajników (mikrofonów)

8. Mikrofon przewodowy „do ręki”

- 1. Mikrofon dynamiczny do zastosowań scenicznych i wokalnych.
- 2. Charakterystyka superkardioidalna
- 3. Neodymowa wersja
- 4. Funkcja aktywnego tłumienia hałasu dla minimalizacji dźwięków związanych z trzymaniem w ręce
- 5. Cewka Humbucker dla minimalnych zakłóceń elektromagnetycznych
- 6. Aluminiowa obudowa
- 7. Pasma przenoszenia minimum 50-18 000 Hz
- 8. Impedancja nominalna minimum 600 Ω
- 9. Czułość minimum 2 mV/Pa
- 10. Max poziom dźwięku minimum 142 dB
- 11. Połączenie, mikrofon XLR, sym
- 12. Kabel min. 5 m

9. Statywy mikrofonowe 1 szt stojący łamany z teleskopowym ramieniem , 2 szt. biurkowe

10. Sygnałowe przyłącze stołowe

- 1. Modułowy panel do zarządzania okablowaniem
- 2. Metalowa konstrukcja z pokrywą zamykana
- 3. Wyposażony w system wolnego opadania.
- 4. Pojemność 9 modułów



5. Możliwość wyboru i dopasowania potrzebnych modułów,
6. Moduł gniazda zasilania 230V
7. Moduł VGA+ audio
8. Moduł HDMI
9. Moduł XLR
10. Moduł USB
11. przyłącze ma zostać zamontowane w stole/biurku (mebel w którym będzie zamontowany rack)

11 Listwy zasilające rack – komplet, zabezpieczone bezpiecznikami z optyczną sygnalizacją włączenia gwarantujące po kompletnej instalacji systemu zapas co najmniej 6 gniazd zasilających 230 VAC

12. Oprogramowanie do:

1. Sterowania projektorem
2. Sterowania ekranem i zasilaniem urządzeń
3. Sterowania nagłośnieniem
4. Zamawiający dopuszcza sterowanie ww urządzeniami za pomocą www pod warunkiem zabezpieczenia transmisji ssl, lub dedykowanych aplikacji komunikujących się przez LAN dostępnych na platformy Windows 8/10, Android, IOS.

5. Szafa rack na kompletny system sterowania audio/video wraz organizerami kabli oraz kompletem listew zasilających (3 szt.) do rack współpracujących z jednostką sterującą.

3. Montaż dostarczonego sprzętu we wskazanej lokalizacji do przygotowanej przez właściciela budynku instalacji multimedialnej zgodnie z załącznikiem nr 2 i 3 do umowy.

4. Uruchomienie i konfiguracja urządzeń w sali do celów konferencyjnych.

5. Wykonanie testów działania sali konferencyjnej, szkoleń personelu technicznego Zamawiającego i przeprowadzenie procedury odbiorowej.

6. Przekazanie dokumentacji powykonawczej technicznej oraz projektów wraz z instrukcjami obsługi w języku polskim zawierającej:

1. Schemat ideowy połączeń
2. Schemat logiczny systemu
3. Karty katalogowe elementów systemu zgodne z przedstawioną koncepcją
4. Spis elementów systemu z ich numerami seryjnymi
5. Spis oprogramowania z jego wersjami
6. Protokoły aprobat Zamawiającego – bez uwag- dotyczące:
 - a) Szkoleń dla minimum 5 osób administrujących oraz obsługujących system
 - b) Akceptacji poprawności pracy systemu i jego funkcjonalności – wyniki testów
 - c) Akceptacji estetyki wykonania i oznaczeń (etykiety i o ile to konieczne tabliczki, naklejki itp.)
7. Komplet instrukcji obsługi oraz administracji systemem w języku polskim.
8. Wykaz kont i haseł do zarządzania infrastrukturą dla sali konferencyjnej.
9. Udzielenie 36 miesięcznej gwarancji na całość systemu.

Opis montażu

1. Montaż projektorów na dostarczonych i zainstalowanych w salach konferencyjnych uchwytach i podłączenie do okablowania;



2. Montaż ekranów do projekcji na wybranych ścianach i podłączenie do zasilania 230V;
3. Montaż głośników w uzgodnionych z Zamawiającym punktach mocowania i podłączenie do zaprojektowanej instalacji.
4. Montaż w każdej z sal jednego stanowiska realizatora – lada do obsługi konferencji.
5. Montaż szafy RACK wraz z dostarczonym sprzętem do realizacji dźwięku.
6. Podłączenie okablowania w szafie do dostarczonych przez Wykonawcę urządzeń (całe okablowanie zostanie podłączone przez Wykonawcę w szafie RACK).
7. Podłączenie panelu do sterowania ekranem i projektorem wraz z wyprowadzeniem złącz umożliwiających przekazywanie audio-video.

Przeprowadzenie testów sali konferencyjnej wraz z przekazaniem dokumentacji będzie składać się z następujących czynności:

1. Uruchomienie prezentacji z każdego punktu dystrybucji za pomocą złącza HDMI i VGA+audio.
 1. z dźwiękiem.
 2. bez dźwięku.
2. Test mikrofonów podczas trwającej prezentacji:
 1. z włączonym dźwiękiem prezentacji (np. film).
 2. bez dźwięku prezentacji.
 3. bez prezentacji (sam dźwięk)
3. Test działania mechanizmu rozkładania/składania ekranu.
4. Test działania panelu kontrolnego do sterowania projektorem i ekranem.

14. System kolejkowy

Urząd Miasta Lublin posiada i użytkuje system centralny do zarządzania obsługą klientów, tzw. system kolejkowy Orchestra firmy Qmatic, który umożliwia zarządzanie siecią lokalnych systemów obsługi klientów w oddziałach:

- Biuro Obsługi Klientów ul. Wieniawska 14
- Biuro Obsługi Klientów ul. Filaretów 44
- Wydział Komunikacji ul. Czechowska 19A
- Punkty Porady Prawnej – 14 lokalizacji

Jednocześnie system umożliwia umawianie wizyt do powyższych oddziałów za pośrednictwem modułu kalendarz umieszczonego na stronie **<https://rezerwacja.lublin.eu/>**

System zapewnia prawidłowy i optymalny przepływ klientów od momentu pobrania biletu, przez oczekiwanie na obsługę do zakończenia obsługi. Zapewnia bezpieczeństwo przepływu informacji, skalowalność i możliwość integracji z innymi systemami informatycznymi.

System Orchestra w wersji 6.2 (w momencie publikacji niniejszego dokumentu) posiadany przez Zamawiającego zapewnia:

- Centralną administrację;
- Komunikację poprzez LAN/WAN;
- Możliwość wykorzystania serwerów wirtualnych i architektury 64-bitowej;



- Zapis wszystkich danych w jednym miejscu (centralna baza danych operacyjnych i statystycznych systemu);
- Uproszczona i ujednolicona standaryzacja procedur i sposobu obsługi klientów UM Lublini we wszystkich oddziałach, jednolite reguły biznesowe;
- Prosty benchmark użytkowników (statystyki obsługi, osiągi, wyniki, identyfikacja najlepszych praktyk);
- Prostą i szybką adaptację, tzn. każdy oddział może funkcjonować z uwzględnieniem lokalnych potrzeb i wymagań;
- Logowanie do systemu za pomocą LDAP;
- Centralny system licencjonowania .

Platforma Orchestra pozwala na centralne zarządzanie użytkownikami, rolami i prawami dostępu do oddziałów (lokalizacji) w systemie. Z tego poziomu możliwe jest również zarządzanie polityką bezpieczeństwa i dostępu do gromadzonych danych statystycznych. Platforma umożliwia komunikację hardware oraz API Gateway, umożliwiającą bezproblemową integrację z zewnętrznymi systemami lub usługami.

W związku z planowaną lokalizacją Biura Obsługi Mieszkańców w nowym budynku biurowym przy ul. Leszczyńskiego wymaga jest rozbudowa ww. systemu o nowy oddział przygotowany do obsługi 12 stanowisk wraz z wyposażeniem w niezbędne urządzenia sieciowe do bezpośredniej obsługi interesantów.

W ramach rozbudowy Systemu, Wykonawca:

- zaprojektuje i wykona niezbędne okablowanie logiczne i elektryczne dla systemu,
- dostarczy, zainstaluje i uruchomi nowy automat biletowy, dwa wyświetlacze główne (monitory), wyświetlacze stanowiskowe, terminale stanowiskowe (sprzętowe i programowe WEB), głosowy system przywoławczy wraz z niezbędnymi licencjami;
- podłączy 12 nowych użytkowników (wraz z dostawą niezbędnych licencji),
- zaktualizuje i zainstaluje w środowisku Zamawiającego oprogramowanie umożliwiające centralne zarządzanie wszystkimi lokalizacjami;
- przeszkoli pracowników i administratorów Systemu.

Zamawiający zobowiązuje się udostępnić platformę sprzętową (maszynę wirtualną) z zainstalowanym Systemem operacyjnym Windows Server 2008 R2 64 bit w wersji Standard lub wyższej, dedykowaną dla Systemu kolejkowego oraz środowisko bazodanowe MS SQL Server 2008 R2 Standard znajdujące się na osobnej maszynie wirtualnej o podobnych parametrach.

Parametry dedykowanej maszyny wirtualnej zapewnianej przez Zamawiającego:

- 8 procesorów wirtualnych (procesor fizyczny hosta typer-v - X5690 6C (3.46GHz)),
- 500GB przestrzeni dyskowej (zabezpieczonej technologią RAID),
- min. jeden interfejs sieciowy o przepustowości 1 Gbit/s,
- 12 GB pamięci RAM.



15. Centrala telefoniczna

Zamawiający wymaga dostawy i uruchomienia nowej centrali telefonicznej w lokalizacji Leszczyńskiego 20 i dołączenie jej do istniejącego, posiadanego przez Zamawiającego system telekomunikacyjnego Unify Open Scape4000 w najwyższej, w momencie dostawy, wersji oprogramowania poprzez sieć opartą na protokole TCP/IP z interfejsami typu Ethernet, z wykorzystaniem sieci IP do transmisji głosu (z automatycznym przydzielaniem kodeków G.711, G.723, G.729). Sygnalizacja użyta do sieciowania central musi być niezależna od typu infrastruktury (sieć IP, łącze stałe) i zapewniać jednorodność i transparentność wszystkich wymaganych funkcji, także w przyszłości przy rozbudowie systemu.

1. Zapewnienie: min. 312 portów analogowych TDM oraz min. 48 portów cyfrowych systemowych TDM do dostarczonej centrali telefonicznej.
2. Dostawa dwóch stojaków 19" 42U typu rack 800x600mm oraz doposażenie jednej z nich w 15 szt obszytych patchpanel'i telefonicznych 1U zakończonych z jednej strony 24/25-ma gniazdami RJ45 z drugiej strony wtykami typu SIVAPACK (do centrali telefonicznej) połączonymi kablami min. 25-cio parowym o długości 4-5m.. Dodatkowo dostawa do tej samej szafy 15 szt rack'owych organizatorów kablowych (typu „hak”).
3. Dostawa siłowni telekomunikacyjnej wraz akumulatorami (4szt) po pojemności min. 100Ah każdy oraz stojakiem pod akumulatory.
4. Wyposażenie centrali telefonicznej w moduł przetrwania „Emergency” oraz moduły „Survivability”
5. Dostawa modułu dwóch cyfrowych łączy abonenckich ISDN-PRA 2x(30B+D)
6. Dostawa modułu abonenckiego dla cyfrowych linii abonenckich i systemowych aparatów telefonicznych IP(HFA) o pojemności min.120 parów abonenckich i min.45-ciu kanałów rozmownych.
7. Dostawa min. 48 szt aparatów telefonicznych systemowych TDM.
8. Dostawa do istniejącego systemu telekomunikacyjnego Zamawiającego: min. 312 licencji dla portów analogowych, min.48 licencji dla portów cyfrowych systemowych oraz min 400 licencji do systemu taryfikacyjnego ITAR w wersji najnowszej dostępnej na rynku w momencie dostawy.

Wymagania ogólne dla centrali telefonicznej

1. Centrala telefoniczna musi pochodzić od jednego producenta, z jednego typoszeregu urządzeń. Musi być zgodna sprzętowo i programowo (kompatybilna) z aktualnie posiadaną przez Zamawiającego wersją systemu telekomunikacyjnego. Nie dopuszcza się stosowania zamienników sprzętowych ani programowych.
2. Urządzenia i moduły muszą być nowe, nie używane (dostarczane) wcześniej w innych projektach – data produkcji sprzętu musi być nie wcześniejsza niż trzydzieści sześć miesięcy od daty podpisania umowy.
3. Urządzenia i moduły muszą być objęte programem gwarancyjnym producenta nie krótszym niż 24 miesiące.
4. Centrala telefoniczna musi spełniać standardy kompatybilności elektromagnetycznej oraz bezpieczeństwa systemów: PN-EN 55024, PN-EN 55022, PN-EN 60950.
5. Centrala musi posiadać zasilanie z możliwością podłączenia bezobsługowych, gazoszczelnych akumulatorów gwarantujących wymagany czas pracy w trybie awaryjnym (możliwość wysterowania akumulatorów minimum na 8 godz. pracy).
6. Centrala telefoniczna musi posiadać wymagane przez Producenta systemu telekomunikacyjnego Zamawiającego dopuszczenia pozwalające na dołączenie do publicznej sieci telekomunikacyjnej w Polsce.
7. Centrala telefoniczna musi umożliwiać pracę w pomieszczeniach nieklimatyzowanych (z wentylacją grawitacyjną).



8. W przypadku wystąpienia awarii zasilania, po przywróceniu zasilania centrala telefoniczna musi startować automatycznie.
9. Centrala telefoniczna powinna posiadać możliwość zastosowania rozwiązań sprzętowych i programowych, które umożliwiają wymianę modułów interfejsów abonenckich i miejskich bez wyłączania systemu (hot swap).
10. Centrala telefoniczna musi umożliwiać archiwizację bazy danych serwera (np. na twardym dysku lub/i dysku magnetoptycznym lub/i w pamięci flash) oraz migrację tych danych na zewnętrzny serwer plików.
11. Centrala telefoniczna musi posiadać możliwość realizowania wszystkich połączeń telefonicznych z abonentami systemu telekomunikacyjnego Zamawiającego na poziomie obsługi układów sekretarsko-dyrektorskich, za pośrednictwem terminali systemowych HFA i TDM.
12. Centrala telefoniczna musi posiadać możliwość (za pośrednictwem obecnego systemu telekomunikacyjnego Zamawiającego) monitorowania jakości realizowanych poprzez sieć IP połączeń głosowych i automatycznie przełączać się na realizację połączeń głosowych poprzez sieć PSTN w przypadku pogorszenia się jakości połączeń realizowanych za pośrednictwem wewnętrznej sieci IP.
13. Centrala telefoniczna musi być zintegrowana z jednorodną czterocyfrową numeracją wewnętrzną systemu telekomunikacyjnego Zamawiającego i powinna zapewnić realizację połączeń bezpośrednio między abonentami pozostałych central telefonicznych Zamawiającego poprzez wybieranie numerów wewnętrznych czterocyfrowych.
14. Centrala telefoniczna musi zapewniać prawidłową prezentację numerów w ruchu wychodzącym oraz umożliwić dla wybranych abonentów prezentację numerem głównym wiązki.
15. Abonenci centrali telefonicznej muszą posiadać możliwość logowania się na użytkowników wirtualnych z dowolnego aparatu telefonicznego podłączonego do każdej z posiadanych przez Zamawiającego pozostałych central telefonicznych.
16. Centrala telefoniczna musi mieć możliwość wspierania dla rozwiązań VoIP standardów QoS: IETF DiffServ (RFC 2474), IEEE 802.1d (w tym. 802.1p), IEEE 802.1q oraz rozpoznawanie DTMF zgodnie z RFC 2833.
17. Centrala telefoniczna musi pozwalać na zastosowanie nowoczesnych standardów kodowania głosu ITU-T G.711, G.723, G.729AB w sieci IP dla abonentów IP.
18. Centrala telefoniczna musi posiadać możliwość wspierania otwartych standardów współpracy z systemami innych producentów i siecią publiczną SIP, Q.SIG i DSS1.
19. Moduł abonencki (centrali telefonicznej) systemowych terminali cyfrowych musi posiadać możliwość monitorowania stanu dowolnego abonenta (analogowego TDM, cyfrowego TDM, systemowego IP(HFA), dowolnej centrali telefonicznej Zamawiającego na klawiszach programowalnych aparatów systemowych i dedykowanych aparatów IP dowolnej sieci, monitorowanie stanu abonenta oznacza świetlną wizualizację trzech stanów aparatu:
aparat wolny – brak konwersacji,
aparat zajęty – trwa połączenie,
aparat dzwoni – pojawienie się rozmowy przychodzącej.
20. Jednocześnie wymaga się, aby z wizualizacją stanu abonenta był skojarzony przycisk umożliwiający wykonanie szybkiego połączenia na monitorowany numer lub przejęcia wywołania, kiedy monitorowany aparat dzwoni.

Wymagania szczegółowe dot. centrali.

1. Wszystkie porty analogowe centrali telefonicznej muszą przysyłać informację o numerze abonenta dzwoniącego w formacie FSK akceptowanym przez aparaty telefoniczne dopuszczone do stosowania w polskiej publicznej sieci telekomunikacyjnej.



2. Centrala telefoniczna musi umożliwiać zestawianie telekonferencji (min. 5 abonentów jednocześnie) dostępne dla każdego z abonentów.
3. Centrala telefoniczna musi umożliwiać dla linii wewnętrznych systemowych automatyczne zarezerwowanie kolejki do wewnętrznego abonenta centrali, który jest zajęty lub nie odpowiada.

Wymagania funkcjonalne dotyczące usług dostępnych dla abonentów centrali telefonicznej

1. Wybieranie klawiszami funkcyjnymi musi być możliwe na wszystkich aparatach systemowych w takich sytuacjach, jak:
 - wybieranie numerów wewnętrznych i zewnętrznych,
 - obsługa poczty głosowej,
 - kontekstowa obsługa programowania aparatu.
2. Zróżnicowany sygnał dzwonienia musi być możliwy na wszystkich aparatach systemowych. Zróżnicowanym sygnałem dzwonienia anonsonowane są:
 - rozmowy miejskie,
 - rozmowy wewnętrzne,
 - wywołania w układzie sekretarsko-dyrektorskim,
 - wywołania specjalne (np. przy funkcji oddzwonienia).
3. Uprawnienia abonentów dotyczą wszystkich aparatów dla rozmów zewnętrznych (sieć publiczna, sieć prywatna) i mogą przyjmować formę:
 - ograniczenia dostępu do określonych prefiksów,
 - ograniczenia dostępu do określonych łącz fizycznych,
 - uprawnień tylko do rozmów przychodzących,
 - uprawnień bez ograniczeń.
4. Dodatkowo dostępne usługi:
 - Połączenie Oczekujące,
 - Przekierowanie bezwarunkowe,
 - Przekierowanie w przypadku zajętości,
 - Przekierowanie w przypadku braku odpowiedzi.
5. Grupa poszukiwania (hunting). Centrala telefoniczna musi posiadać możliwość wykreowania wspólnego numeru wywoławczego (inaczej: numeru zbiorowego) dla grupy abonentów. Może to być:
 - aparat systemowy,
 - inny aparat wewnętrzny np. analogowy,
6. Rozmowy mogą być kierowane zgodnie z algorytmem:
 - liniowe – pierwszy wolny,
 - rotacyjne – kolejny wolny,
 - rotacyjne – z przeplotem,
 - dystrybucyjne – równomierne rozkładanie połączeń w grupie.
7. Uprawniony przez administratora systemu użytkownik przypisany do grupy musi mieć możliwość logowania/wylogowywania.
8. Tryb „nie przeszkadzać”. Ochrona przed dzwonieniem może być aktywowana bezpośrednio z aparatu analogowego, systemowego.
9. Konferencja – jednoczesne zestawienie minimum 7 grup po minimum 5 uczestników w grupie zarządzanej z cyfrowego aparatu systemowego z wyświetlaczem. W konferencji mogą brać udział abonenci sieci publicznych i komórkowych.
10. Oddzwonienie automatyczne przy zajętości musi być możliwe na wszystkich aparatach w centrali. W przypadku zajętości wywoływanego abonenta każdy abonent może zażądać oddzwonienia. Oddzwonienie jest realizowane automatycznie, gdy tylko wywoływany abonent zakończy dotychczasowe połączenie.



11. Grupa przejmowania rozmów. Usługa musi być możliwa na wszystkich aparatach w centrali. Centrala telefoniczna musi posiadać możliwość wykreowania grupy przejmowania rozmów (inaczej „pick-up”).
12. Połączenie bezpośrednie (klawisze bezpośredniego monitorowania abonenta wewnętrznego) musi być możliwe na wszystkich aparatach systemowych. Centrala telefoniczna musi posiadać możliwość zaprogramowania przycisków funkcyjnych aparatów systemowych do bezpośredniego wyboru abonentów wewnętrznych. Sygnalizator optyczny zaprogramowanego przycisku powinien wskazywać stan monitorowanego abonenta (zajęty/wolny/dzwoni).
13. System sekretarsko-dyrektorski. Centrala telefoniczna musi posiadać możliwość wykreowania co najmniej 24-ech układów sekretarsko-dyrektorskich w konfiguracji „1 dyrektor - 1 sekretariat”. Ponadto alternatywnie centrala telefoniczna musi umożliwiać w jednym układzie sekretarsko-dyrektorskim konfigurację:
 - przynajmniej 4 aparatów dyrektorskich,
 - przynajmniej 2 aparatów sekretarskich.
14. Układ powinien realizować następujące funkcje:
 - „przełączenie dzwonienia do szefa” służy do aktywacji lub dezaktywacji funkcji buforowania rozmów do szefa przez sekretariat,
 - „połączenie bezpośrednie” do każdego szefa,
 - „połączenie bezpośrednie” do każdej sekretarki.

Konfiguracja i wyposażenie centrall telefonicznej

1. Instalacja w stojaku 19”, w tym dostawa szafy 42 U min. 600x800 lub obudowa wolno stojąca.
2. Co najmniej 48 cyfrowych porów przeznaczonych dla aparatów systemowych TDM.
3. Co najmniej 312 portów analogowych z obsługą CLIP w standardzie FSK.
4. Co najmniej 2 łącza ISDN PRA, łącza w standardzie G.703, styk elektryczny symetryczny 120 Ω , E1 z sygnalizacją DSS1.
5. Co najmniej 2 łącza ISDN BRA (dla podtrzymania sygnalizacji z jednostką centralną w przypadku braku połączenia IP) do sieci PSTN. (Survivability)
6. Moduł (Emergency) posiadający możliwość samodzielnego przejęcia pracy w przypadku awarii lokalizacji Ratusz z zachowaniem możliwości wykonywania połączeń wewnątrz sieci.
7. Zintegrowany programowo i systemowo gateway IP ze stykiem Ethernet do sieciowania z pozostałymi centralami telefonicznymi, zapewniający min. 60 kanałów rozmownych. Nie jest dopuszczalne zastosowanie zewnętrznych urządzeń IP.
8. Zintegrowany programowo z centralą telefoniczną gateway/moduł IP(HFA) do sieciowania za pomocą protokołu sieciowego CorNetIP z terminalami IP usytuowanymi w lokalizacjach Zamawiającego, które posiadają sieć IP przenoszącą w/w protokół. Gateway/moduł musi zapewnić co najmniej 45 kanałów rozmownych oraz min. 120 cyfrowych portów abonenckich dla abonentów IP(HFA), obsługujący kodeki G.711, G.723, G.729AB. Gateway/moduł musi zapewniać możliwość wymiany oprogramowania w sposób umożliwiający konfigurowanie min. 120 abonentów SIP. Nie jest dopuszczalne stosowanie rozwiązań gateway’a SIP/HFA zarządzanego przy pomocy innego narzędzia niż zintegrowany system zarządzania centralą.
9. Zasilanie awaryjne z podtrzymaniem na co najmniej 8 godzin.
10. Min. 48 aparatów systemowych TDM.

Wymagania ogólne dotyczące systemowych aparatów telefonicznych tdm

1. Wyświetlacz minimum 20 znaków w linii, minimum 2 linie.
2. Minimum 8 klawiszy dowolnie programowalnych przez użytkownika z optyczną sygnalizacją stanu i możliwością monitorowania linii wewnętrznych oraz umożliwiających



realizację innych usług centrali, w szczególności przekazu, funkcji „nie przeszkadzać”, obsługi sekretarskiej oraz logowania i wylogowania ze zdefiniowanych grup abonentów.

3. Dostęp do centralnej książki telefonicznej.
4. Pamięć minimum 10 ostatnich połączeń przychodzących (informacja o numerze).
5. Pamięć minimum 10 ostatnich połączeń wychodzących (informacja o numerze).
6. Praca na jednej parze przewodów w odległości co najmniej 1 km od centrali, bez stosowania lokalnego zasilania czy dodatkowych wzmacniaczy.
7. Komunikaty na wyświetlaczu w języku polskim.
8. Możliwość współpracy aparatu z nagłownym zestawem słuchawkowym (programowe włączanie i wyłączanie zestawu).
9. Dedykowane gniazdo do podłączenia słuchawki nagłownej.
10. Możliwość dołączenia do aparatu głównego różnych akcesoriów, np. konsoli szybkiego wybierania, zestawu konferencyjnego.
11. Możliwość prowadzenia rozmowy bez podnoszenia słuchawki.
12. Współpraca oraz zapewnienie pełnej kompatybilności aparatów telefonicznych ze wszystkimi systemowymi modułami abonenckimi TDM pracującymi w pozostałych centralach telefonicznych Zamawiającego w systemie OpenScape 4000.

Wdrożenie centrali telefonicznej

1. Dostawa, instalacja i włączenie do sieci urzędu centrali telefonicznej w miejscu wskazanym przez Zamawiającego.
2. Centrala telefoniczna musi zostać oprogramowana według wskazań Zamawiającego, w zakresie obejmującym w szczególności:
 - nadania abonentom uprawnień w zakresie dostępu abonentów do operatorów, wybranych łącz fizycznych, usług oraz prefiksów,
 - zapewnienia poprawności wymiany informacji sygnalizacyjnych pomiędzy innymi centralami Zamawiającego oraz do operatorów telekomunikacyjnych,
 - zapewnienia jednolitości dostępu do usług w całym systemie,

Odbiór centrali telefonicznej zostanie przeprowadzony wg poniższego schematu:

1. Sprawdzenie zgodności konfiguracji sprzętowej urządzeń z ww. wytycznymi.
2. Sprawdzenie poprawności instalacji, w szczególności czytelne i jednoznaczne oznakowanie urządzeń, estetyki montażu.
3. Sprawdzenie poprawności oprogramowania centrali telefonicznej.
4. Przekazanie instrukcji użytkowania aparatów systemowych i analogowych w języku polskim w wersji elektronicznej.

W sprawach pytań do powyższych wytycznych proszę o kontakt z Wydz. IT Urzędu Miasta Lublin: e-mail: informatyka@lublin.eu

**Dyrektor
Wydziału Informatyki i Telekomunikacji**

Grzegorz Hunicz

(dokument w postaci elektronicznej podpisany
kwalifikowanym podpisem elektronicznym)

Do wiadomości/Otrzymują:

1. Wydział Inwestycji i Remontów
2. Wydział Organizacji Urzędu