

Specyfikacja Techniczna

1. Stan obecny telefonii VoIP w UMW Wrocławia

Aktualnie Zamawiający posiada system telefonii VoIP oparty na rozwiązaniu Cisco Unified Call Manager (CUCM) w wersji 7.1.5. wraz z systemem Cisco Unified Call Center Express w wersji 7.0(2) (UCCX). Telefony Cisco zarządzane przez system CUCM z wykorzystaniem protokołu SCCP. System CUCM współpracuje z systemem Call Center firmy Interactive Intelligence (ININ). Połączenie systemu telefonii VoIP z systemem telefonii wewnętrznej ISDN oraz z systemem telefonii publicznej realizowane jest z użyciem bram głosowych firmy Cisco z wykorzystaniem łącz ISDN E1 oraz SIP.

Infrastruktura sieci LAN i WAN Zamawiającego zapewnia przekazywanie ruchu VoIP z zapewnieniem jakości transmisji oraz zasilanie Power over Ethernet (PoE) dla istniejących telefonów. System telefonii na potrzeby autoryzacji użytkowników CUCM i UCCX używa wewnętrznych kontrolerów domeny Windows. Wszystkie telefony posiadane przez Zamawiającego są zaopatrzone w wymaganą liczbę licencji DLU odpowiednią dla danego modelu telefonu. System bilingowy realizowany jest przez dedykowaną aplikację firmy Intelix.

Zestawienie urządzeń Zamawiającego:

Nazwa	Ilość	Do objęcia opieką serwisową zgodnie z wymaganiami Zamawiającego	Opis	Uwagi
Serwer CUCM	2 szt.	Nie dotyczy	MCS7835H MCS7835H2	Serwery pracujące w klastrze High Availability (HA) (wysokiej dostępności). Licencje DLU zgodne z ilością telefonów.
Serwer UCCX	2 szt.	Nie dotyczy	2 x MCS-7816-H3	Serwery pracujące w klastrze High Availability (HA) (wysokiej dostępności). Licencje Cisco Unified CCX Premium Seat(s): 15 High Availability Enabled: 2
Brama głosowe	4 szt.	Tak	1 x Cisco 2821 3 x Cisco 2911	ISDN SIP Aktualnie Zamawiający

				posiada wsparcie dla w/w urządzeń do 31.12.2015
Router na potrzeby komunikacji sieci telefonicznej Placówek edukacji	2 szt.	Tak	Cisco ASR 1002	Aktualnie Zamawiający posiada wsparcie dla routerów do 8.07.2016
Softphone	18 szt.	Nie dotyczy	Cisco IP Communicator	SW-IPCOMM-E1
Telefon Cisco 7911	1000 szt.	Tak	CP-7911	Telefony z przeznaczeniem dla nowego planu numeracji
Telefon Cisco 7931	250 szt.	Tak	CP-7942	Telefony z przeznaczeniem dla nowego planu numeracji
Telefon Cisco 7942	22 szt.	Tak	CP-7942	
Telefon Cisco 7911	120 szt.	Tak	CP-7911	
Telefon Cisco 7961	43 szt.	Tak	CP-7961	
Telefon Cisco 7965	10 szt.	Tak	CP-7965	
Telefon Cisco 7971	7 szt.	Tak	CP-7971	
Telefon Cisco 7975	3 szt.	Tak	CP-7975	
Telefon Cisco 7985	1 szt.	Tak	CP-7985-PAL	

2. Wymagania szczegółowe

W ramach projektu Rozbudowa Systemu Telefonii VoIP w placówkach oświatowych Gminy Wrocław Wykonawca zrealizuje w szczególności:

- 2.1. Przed rozpoczęciem prac wdrożeniowych i dostaw Wykonawca przygotowuje uzgodnioną z Zamawiającym Analizę Przedwdrożeniową, uwzględniając wymagania Zamawiającego. Zamawiający oświadcza, że nie posiada aktualnej dokumentacji technicznej działającego systemu VoIP.
- 2.2. Dostarczy, zainstaluje, skonfiguruje i uruchomi redundantne serwery fizyczne w miejscu wskazanym przez Zamawiającego, jeden w serwerowni UMW Świdnicka 53 (CPD1) oraz jeden Strzegomska 148 (CPD2).
- 2.3. Sprzęt dostarczany w ramach projektu będzie sprzętem nowym (tzn. wyprodukowanym nie dawniej, niż sześć miesięcy przed jego dostarczeniem), nie używanym wcześniej w innych projektach, przy czym Zamawiający dopuszcza, by urządzenia były rozpakowane i uruchomione przed ich dostarczeniem wyłącznie przez Wykonawcę i wyłącznie w celu weryfikacji działania urządzenia. Wykonawca jest zobowiązany do poinformowania Zamawiającego o zamiarze rozpakowania sprzętu, a Zamawiający ma prawo inspekcji sprzętu przed jego rozpakowaniem.
- 2.4. Sprzęt dostarczony w ramach realizacji projektu będzie posiadał zainstalowane tylko oryginalne komponenty, nie dopuszcza się stosowania zamienników, nie może istnieć

- sytuacja, w której w jakimkolwiek urządzeniu znajdują się moduły lub oprogramowanie nie wspierane przez producenta Systemu CUCM.
- 2.5. Sprzęt dostarczony w ramach realizacji projektu będzie sprzętem pochodzącym z oficjalnego kanału sprzedaży producenta Systemu, co oznacza, że będzie on sprzętem nowym i posiadającym stosowny pakiet usług gwarancyjnych kierowanych do użytkowników z obszaru Rzeczypospolitej Polskiej.
 - 2.6. Zamawiający wymaga aby dostarczone oprogramowanie było oprogramowaniem w wersji aktualnej (tzn. opublikowanej przez producenta nie wcześniej niż 6 miesięcy) na dzień poprzedzający dzień składania ofert.
 - 2.7. Systemy UCCX, CUCM oraz serwer poczty głosowej zostaną zainstalowane i uruchomione na każdym dostarczonym serwerze fizycznym (serwerze maszyn wirtualnych) w trybie pracy pełnej redundancji aktywny-aktywny tworząc klastr. Każdy z klastrów (CUCM, UCCX lub poczty głosowej) musi posiadać funkcjonalność zarządzania całym klastrzem z jednej konsoli administracyjnej, tzn. zmiany konfiguracyjne wprowadzone jednorazowo mają wpływ na wszystkie serwery w danym klastrze. Urządzenia korzystające z usług danego klastra muszą mieć możliwość automatycznego przełączania się pomiędzy serwerami będącymi składnikami klastra bez potrzeby ingerencji użytkownika lub administratora (np. w przypadku awarii jednego z serwerów klastra).
 - 2.8. W celu zapewnienia pełnej integracji systemu poczty głosowej z systemem CUCM wymaga się aby producentem systemu poczty głosowej był producent systemu CUCM.
 - 2.9. System poczty głosowej musi pozwalać na realizowanie przynajmniej 32 jednoczesnych połączeń głosowych VoIP.
 - 2.10. Rozbudowa dwóch routerów Cisco ASR1002 Zamawiającego o licencje Cisco CUBEE pozwalające na zestawianie 300 jednoczesnych połączeń telefonicznych, oraz podłączenie (w sensie wykonania niezbędnej konfiguracji) routerów ASR1002 do Operatora Telekomunikacyjnego wskazanego przez Zamawiającego w zakresie telefonii VoIP przy użyciu protokołu SIP. Wykonana konfiguracja musi pozwalać na zestawianie połączeń do/z sieci telefonii publicznej a telefonią w Placówkach oraz powinna implementować funkcje bezpieczeństwa na styku z operatorem telekomunikacyjnym Zamawiającego. Zamawiający przekaże na wniosek Wykonawcy parametry otrzymane od operatora telekomunikacyjnego Zamawiającego wymagane do uruchomienia połączenia. Wszystkie wymagane do uruchomienia połączenia uzgodnienia z operatorem telekomunikacyjnym Zamawiającego wykona Wykonawca we własnym zakresie w imieniu Zamawiającego.
 - 2.11. Zamawiający przekaże Wykonawcy publiczną pulę numerów telefonicznych do wykorzystania dla telefonii VoIP w Placówkach.
 - 2.12. Wykonawca wszystkie dostarczane licencje rejestruje w ewidencji producenta na Zamawiającego.
 - 2.13. Dostarczane licencje dla użytkowników/telefonów oprogramowania CUCM, UCCX i poczty głosowej zostaną zarejestrowane w tych systemach przez Wykonawcę.
 - 2.14. Wykonawca dostarczy, zainstaluje, skonfiguruje i uruchomi dostarczane przez siebie urządzenia (instalacja nie dotyczy telefonów VoIP) oraz skonfiguruje i uruchomi urządzenia Zamawiającego (telefony VoIP, bramy VoIP). Telefony dostarczone zostaną wraz ze wszystkimi akcesoriami niezbędnymi do pracy w Placówce (kable przyłączeniowe, inne

wymagane) przy spełnieniu wymagań Zamawiającego dotyczących konfiguracji zgodnie z Analizą Przedwdrożeńiową.

- 2.15. Właścicielem dostarczanych przez Wykonawcę w ramach projektu telefonów VoIP, przełączników sieci LAN oraz słuchawek przez cały okres trwania Umowy będzie Wykonawca, który ponosi odpowiedzialność za ich prawidłowe działanie.
- 2.16. Każda placówka będzie posiadała jeden publiczny numer telefoniczny. Wykonawca z wykorzystaniem systemu UCCX zrealizuje funkcjonalność (IVR) zapowiedzi głosowych oraz system menu dla każdej placówki. Każda placówka może posiadać własny, charakterystyczny dla niej system zapowiedzi i menu IVR. Zapowiedzi muszą być wykonane przez profesjonalnego lektora. Wykonanie zapowiedzi pozostaje w gestii Wykonawcy. System zapowiedzi będzie umożliwiał wybranie numeru wewnętrznego Placówki lub automatyczne przekierowanie połączenia do sekretariatu Placówki. Szczegółowy system zapowiedzi i algorytm kierowania połączeń zostanie uzgodniony na etapie Analizy Przedwdrożeńiowej.
- 2.17. Implementacja konfiguracji zestawu sekretarsko dyrektorskiego w każdej placówce opartego o aplikację Manager Assistant dla telefonów sekretarki i dyrektora w oparciu o telefony Zamawiającego Cisco 7931 (telefon sekretarski) i telefony typ 1 dostarczane przez Wykonawcę.
- 2.18. Implementacja uprawnień telefonowania dla telefonów w placówkach zgodnie z wymaganiami Zamawiającego. Uprawnienia telefonowania zostaną określone przez Zamawiającego na etapie Analizy Przedwdrożeńiowej.
- 2.19. Wykonawca zaprojektuje i skonfiguruje pulę wewnętrznych numerów telefonicznych dla podłączanych telefonów w sposób uzgodniony z Zamawiającym na etapie Analizy Przedwdrożeńiowej. Pula publicznych numerów telefonicznych dla potrzeb telefonii w Placówkach zostanie przekazana Wykonawcy przez Zamawiającego. Każda placówka będzie posiadała swoją skróconą telefoniczną numerację wewnętrzną.
- 2.20. Urządzenia, które będą podłączone do nowej wersji CUCM i zarządzane z CUCM Zamawiającego:
 - 2.20.1. telefony VoIP posiadane przez Zamawiającego podłączone i skonfigurowane w aktualnie działającym CUCM Zamawiającego;
 - 2.20.2. dostarczane przez Wykonawcę telefony VoIP;
- 2.21. Systemy współpracujące z CUCM, które muszą być podłączone/zintegrowane CUCM Zamawiającego zgodnie ze stanem obecnym:
 - 2.21.1. system UCCX,
 - 2.21.2. bramy głosowe Zamawiającego,
 - 2.21.3. system call center ININ.

3. Minimalne wymagania funkcjonalne

- 3.1. Aktualizowana wersja CUCM musi posiadać wszystkie używane funkcjonalności aktualnej wersji oprogramowania CUCM Zamawiającego. W przypadku, gdy wymagane są dodatkowe licencje aby zachować funkcjonalność aktualnie używanego systemu CUCM/UCCX, Wykonawca dostarczy je wraz z nową wersją systemu CUCM.
- 3.2. Uruchamiany system telefonii VoIP w placówkach powinien spełniać przynajmniej podstawowe funkcjonalności telefonii oraz wymagania Zamawiającego, w szczególności:
 - 3.2.1. wydajność systemu ma zapewniać możliwość realizowania jednoczesnych połączeń przez wszystkich użytkowników systemu. Jedynymi ograniczeniami nie związanymi bezpośrednio

z wydajnością systemu są ograniczenia związane z liczbą możliwych do zestawienia kanałów połączeń telefonicznych na bramach do sieci ISDN UMW i SIP operatora.

- 3.2.2. skonfigurowany i uruchomiony zestaw sekretarsko dyrektorski w każdej placówce oparty o aplikację Manager Assistant dla telefonów sekretarki i dyrektora;
 - 3.2.3. funkcje połączeń głosowych wewnętrznych, połączeń między Placówkami, do/z sieci telefonicznej Urzędu Miejskiego Wrocławia (sieci VoIP i telefonów Podłączonych do centrali Zamawiającego Alcatel), do/z telefonicznych sieci publicznych;
 - 3.2.4. system zapowiedzi głosowych IVR wraz z menu wyboru numeru wewnętrznego dla każdej placówki. System zapowiedzi będzie powiązany z numerem publicznym placówki w taki sposób, że każda placówka będzie miała przypisany jeden nr publiczny i własną zapowiedź IVR z własnym systemem zapowiedzi i menu wyboru. Dedykowany system IVR musi zapewniać wydajność na poziomie obsługi minimum 200 jednoczesnych połączeń telefonicznych;
 - 3.2.5. funkcje połączeń konferencyjnych, minimum 20 jednoczesnych konferencji po 5 osób, lub różne kombinacje tej ilości, z uwzględnieniem pozostałych elementów powodujących obciążenie systemu w trakcie jego codziennej pracy;
 - 3.2.6. zawieszenie połączenia z usługą „muzyka na czas oczekiwania” (Music On Hold) – sterowane z telefonu;
 - 3.2.7. przekierowanie połączeń z konsultacją i bez konsultacji dla dowolnego rodzaju połączenia (z sieci telefonii publicznej, z innej Placówki, z UMW, z tej samej Placówki ale z innego telefonu) - sterowane z telefonu,
 - 3.2.8. ustawienie przekierowania dla połączeń przychodzących, na wskazany inny nr telefonu (zgodnie z uprawnieniami telefonowania) - sterowane z telefonu.
- 3.3. Ustawione podstawowe uprawnienia telefonowania uzgodnione z Zamawiającym na etapie Analizy Przedwdrożeniowej dla wskazanych telefonów/użytkowników.

4. Wymagania minimalne nagłownych zestawów słuchawkowych dla telefonów typ 1

Dostarczane zestawy słuchawkowe muszą spełniać niżej wymienione wymagania minimalne:

- profesjonalne słuchawki na dwoje uszu z pojedynczym kablem, parametry mikrofonu
 - a) czułość @ 1kHz $-39 \pm 3,5$ dBV/Pa
 - b) pasmo przenoszenia 200 do 4000Hz
 - c) zasilanie 1,5 do 5V
 - d) impedancja wyjściowa <100 ?
 - e) parametry słuchawek:
 - f) czułość @ 1kHz 9dBPa/V
 - g) pasmo przenoszenia 100 do 4000Hz
 - h) ciśnienie akustyczne 24dBPa
 - i) impedancja wejściowa 300 ± 25 ?
 - j) komplet nie cięższy niż 80 g,
- wyposażenie umożliwiające podłączenie do komputera (kabel z wtykiem typu mini Jack 3,5mm dla podłączenia do portu słuchawek (stereo) i mikrofonu komputera) oraz do telefonu (kabel z wtykiem zgodnym z telefonem typ.1 i 2), kabel skrętny, długość kabla - 0,85 metra, przy rozciągnięciu maksymalnie 6 metrów.

Przykład:

Plantronics H261N SupraPlus NC - Słuchawka na dwoje uszu z redukcją szumów,

Plantronics kabel skrętny cienki lekki U10P 6 metrów QD-RJ9 do słuchawek serii H,
Plantronics CATCABLE - Kabel łączący słuchawki serii "H" i karty dźwiękowe / modemy VOICE.

5. Wymagania minimalne dla telefonów VoIP typ 1

- 5.1. Urządzenie musi być w pełni zarządzane z systemu CUCM i prawidłowo współpracować z systemem UCCX;
- 5.2. Urządzenie musi posiadać możliwość podłączenia słuchawek nagłownych poprzez dedykowane gniazdo dla słuchawek;
- 5.3. Obudowa urządzenia w kolorze ciemnym (czarny lub grafit);
- 5.4. Urządzenie musi wspierać kodeki audio co najmniej określone przez standardy G.711u, G.729a;
- 5.5. Urządzenie musi posiadać wyświetlacz graficzny o rozdzielczości co najmniej 396 x 162 piksele, umożliwiający wyświetlanie w dwóch liniach informacji na temat aktualnego czasu (data i godzina), ustawień urządzenia oraz stanu połączenia;
- 5.6. Urządzenie musi posiadać podświetlane przyciski do informowania o stanie telefonu;
- 5.7. Urządzenie powinno umożliwiać obsługę oraz wyświetlanie tekstowych aplikacji XML;
- 5.8. Urządzenie musi posiadać możliwość konfiguracji co najmniej 4 linii (numeru telefonicznego);
- 5.9. Urządzenie musi na bieżąco w czasie trwania rozmowy umożliwiać wyświetlanie poprzez przeglądarkę internetową informacji diagnostycznych o połączeniu (rodzaj kodeka, liczba wysłanych, odebranych i zgubionych pakietów z próbkami głosowymi, zmienność opóźnienia przesyłania tych pakietów – używane dla celów diagnostycznych w przypadku konieczności diagnozowania przez administratorów problemów z jakością transmisji głosu w systemie telekomunikacyjnym);
- 5.10. Urządzenie musi posiadać wbudowany system głośnomówiący (tzw. speakerphone), umożliwiający prowadzenie rozmowy bez podnoszenia słuchawki i działający w trybie full-dupleks;
- 5.11. Urządzenie musi mieć możliwość montażu na ścianie;
- 5.12. Urządzenie musi posiadać poniższe dedykowane przyciski funkcyjne:
 - 5.12.1. przycisk dostępu do ustawień urządzenia;
 - 5.12.2. przycisk ponownego wybierania;
 - 5.12.3. przycisk przekierowania rozmowy;
 - 5.12.4. przycisk zawieszenia połączenia;
 - 5.12.5. przycisk sterujący głośnością;
 - 5.12.6. przycisk wyłączenia mikrofonu;
 - 5.12.7. przycisk trybu rozmowy przez system głośnomówiący;
- 5.13. Urządzenie musi posiadać wbudowany przełącznik Ethernet, z dwoma portami 1000 Mbps, jeden w kierunku przełącznika sieciowego, drugi dedykowany do dołączenia PC;
- 5.14. Port przełącznika urządzenia w kierunku przełącznika sieciowego powinien wspierać trunking 802.1Q celem odseparowania ruchu głosu i ruchu danych;
- 5.15. Transmisja głosu oraz danych z komputera PC dołączonego do urządzenia muszą być przesyłane w dwóch różnych sieciach VLAN;
- 5.16. Urządzenie musi umożliwiać zasilanie go z sieci komputerowej LAN zgodnie ze standardem PoE IEEE oraz z wykorzystaniem lokalnych zasilaczy (transformujących napięcie z sieci 230V);
- 5.17. Urządzenie musi być energooszczędne i pracować w klasie 1 PoE zgodnie z IEEE 802.3af;

- 5.18. Menu urządzenia musi być zrealizowane w języku polskim oraz angielskim, przy czym wymagane jest, aby możliwa była zmiana rodzaju języka menu w zależności od ustawień w profilu zalogowanego na nim użytkownika;
- 5.19. Urządzenie musi wspierać funkcjonalność wykrywania ciszy (Voice Activity Detection) i niewysyłaniu pakietów głosowych IP w czasie jej trwania;
- 5.20. Urządzenie musi wspierać funkcjonalność generowania szumu (Comfort Noise Generation) podczas rozmowy w czasie trwania ciszy;
- 5.21. Urządzenie musi posiadać lampkę sygnalizującą oczekującą wiadomość poczty głosowej (MWI);
- 5.22. Urządzenie musi zapewniać wsparcie dla protokołu sterującego SIP;
- 5.23. Urządzenie musi zapewniać wsparcie dla protokołów sieciowych TFTP, DHCP, DNS;
- 5.24. Urządzenie musi obsługiwać pobieranie oraz wymianę plików konfiguracyjnych oraz oprogramowania z systemu zarządzania połączeniami.

Przykład:

Cisco CP-7841

6. Wymagania minimalne dla telefonów VoIP typ 2

- 6.1. Urządzenie musi być w pełni zarządzane z systemu CUCM i prawidłowo współpracować z systemem UCCX;
- 6.2. Obudowa urządzenia w kolorze ciemnym (czarny lub grafit);
- 6.3. Urządzenie musi wspierać kodeki audio co najmniej określone przez standardy G.711u, G.729a;
- 6.4. Urządzenie musi posiadać wyświetlacz graficzny o rozdzielczości co najmniej 128 x 32 piksele, umożliwiający wyświetlanie w dwóch liniach informacji na temat aktualnego czasu (data i godzina), ustawień urządzenia oraz stanu połączenia;
- 6.5. Urządzenie musi posiadać możliwość konfiguracji co najmniej 1 linii (numeru telefonicznego);
- 6.6. Urządzenie musi na bieżąco w czasie trwania rozmowy umożliwiać wyświetlanie poprzez przeglądarkę internetową informacji diagnostycznych o połączeniu (rodzaj kodeka, liczba wysłanych, odebranych i zgubionych pakietów z próbkami głosowymi, zmienność opóźnienia przesyłania tych pakietów – używane dla celów diagnostycznych w przypadku konieczności diagnozowania przez administratorów problemów z jakością transmisji głosu w systemie telekomunikacyjnym);
- 6.7. Urządzenie musi posiadać wbudowany system głośnomówiący (tzw. speakerphone), umożliwiający prowadzenie rozmowy bez podnoszenia słuchawki i działający w trybie full-dupleks;
- 6.8. Urządzenie musi mieć możliwość montażu na ścianie;
- 6.9. Urządzenie musi posiadać poniższe dedykowane przyciski funkcyjne:
 - 6.9.1. przycisk dostępu do ustawień urządzenia;
 - 6.9.2. przycisk ponownego wybierania;
 - 6.9.3. przycisk przekierowania rozmowy;
 - 6.9.4. przycisk zawieszenia połączenia;
 - 6.9.5. przycisk sterujący głośnością;
 - 6.9.6. przycisk wyłączenia mikrofonu;
 - 6.9.7. przycisk trybu rozmowy przez system głośnomówiący;

- 6.10. Urządzenie musi posiadać dwu-kierunkowy (góra/dół) przycisk nawigacyjny umożliwiający poruszanie się po różnych menu;
- 6.11. Urządzenie musi posiadać wbudowany przełącznik Ethernet, z dwoma portami 10/100 Mbps, jeden w kierunku przełącznika sieciowego, drugi dedykowany do dołączenia PC;
- 6.12. Port przełącznika urządzenia w kierunku przełącznika sieciowego powinien wspierać trunking 802.1Q celem odseparowania ruchu głosu i ruchu danych;
- 6.13. Transmisja głosu oraz danych z komputera PC dołączonego do urządzenia muszą być przesyłane w dwóch różnych sieciach VLAN;
- 6.14. Urządzenie musi umożliwiać zasilanie go z sieci komputerowej LAN zgodnie ze standardem PoE IEEE oraz z wykorzystaniem lokalnych zasilaczy (transformujących napięcie z sieci 230V);
- 6.15. Urządzenie musi być energooszczędne i pracować w klasie 1 PoE zgodnie z IEEE 802.3af;
- 6.16. Menu urządzenia musi być zrealizowane w języku polskim oraz angielskim, przy czym wymagane jest, aby możliwa była zmiana rodzaju języka menu w zależności od ustawień w profilu zalogowanego na nim użytkownika;
- 6.17. Urządzenie musi wspierać funkcjonalność wykrywania ciszy (Voice Activity Detection) i niewysyłaniu pakietów głosowych IP w czasie jej trwania;
- 6.18. Urządzenie musi wspierać funkcjonalność generowania szumu (Comfort Noise Generation) podczas rozmowy w czasie trwania ciszy;
- 6.19. Urządzenie musi posiadać lampkę sygnalizującą oczekującą wiadomość poczty głosowej (MWI);
- 6.20. Urządzenie musi zapewniać wsparcie dla protokołu sterującego SIP;
- 6.21. Urządzenie musi zapewniać wsparcie dla protokołów sieciowych TFTP, DHCP, DNS;
- 6.22. Urządzenie musi obsługiwać pobieranie oraz wymianę plików konfiguracyjnych oraz oprogramowania z systemu zarządzania połączeniami.

Przykład:

Cisco CP-3905

7. Wymagania minimalne dla przełączników sieciowych

- 7.1. Przełącznik sieciowy wyposażony w 24 porty 10/100 PoE zgodne z IEEE 802.3af oraz minimum 2 porty uplink combo 10/100/1000 lub SFP umożliwiające ich obsadzenie modułami 1000Base-SX, 1000BaseLX/LH oraz modułami CWDM;
- 7.2. Wymagane jest, aby wszystkie porty dostępowe 10/100 obsługiwały standard zasilania poprzez sieć LAN (Power over Ethernet) zgodnie z IEEE 802.3af. Zasilacz urządzenia musi być tak dobrany, aby zapewnić minimum 370W dla portów PoE;
- 7.3. Urządzenie musi obsługiwać minimum 250 sieci VLAN;
- 7.4. Urządzenie musi obsługiwać minimum 8000 adresów MAC;
- 7.5. Urządzenie musi posiadać min. 128MB pamięci DRAM i 64MB pamięci flash;
- 7.6. Parametry fizyczne – wysokość maksimum 1RU, możliwość montażu w szafie 19”;
- 7.7. Wydajność przełączania minimum 6,5Mpps dla pakietów 64-bajtowych;
- 7.8. Obsługa protokołu NTP;
- 7.9. Obsługa ruchu multicast - IGMPv3 i MLDv1/2 Snooping;
- 7.10. Wsparcie dla protokołów IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree oraz IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree. Wymagane wsparcie dla min. 128 instancji protokołu STP;
- 7.11. Przełącznik musi posiadać możliwość uruchomienia funkcjonalności DHCP Server;

- 7.12. Funkcjonalność Layer 2 traceroute umożliwiająca śledzenie fizycznej trasy pakietu o zadanym źródłowym i docelowym adresie MAC;
- 7.13. Obsługa połączeń link aggregation zgodnie z IEEE 802.3ad. Obsługa mechanizmów bezpieczeństwa typu Port Security i IP Source Guard na interfejsach link aggregation;
- 7.14. Przełącznik musi obsługiwać następujące mechanizmy bezpieczeństwa:
 - 7.14.1. Minimum 5 poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę;
 - 7.14.2. Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN i z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL;
 - 7.14.3. Obsługa funkcji Guest VLAN;
 - 7.14.4. Możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC;
 - 7.14.5. Możliwość uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez suplikanta 802.1X;
 - 7.14.6. Przełącznik musi umożliwiać elastyczność w zakresie przeprowadzania mechanizmu uwierzytelniania na porcie. Wymagane jest zapewnienie jednoczesnego uruchomienia na porcie zarówno mechanizmów 802.1X, jak i uwierzytelniania per MAC oraz uwierzytelniania w oparciu o WWW;
 - 7.14.7. Wymagana jest wsparcie dla możliwości uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie;
 - 7.14.8. Możliwość obsługi żądań Change of Authorization (CoA) zgodnie z RFC 5176;
 - 7.14.9. Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv3, SSHv2, HTTPS;
 - 7.14.10. Obsługa list kontrolidostępu (ACL); mechanizmów Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard;
 - 7.14.11. Funkcjonalność Protected Port;
 - 7.14.12. Obsługa funkcjonalności Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego;
- 7.15. Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:
 - 7.15.1. Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP;
 - 7.15.2. Implementacja co najmniej czterech kolejek sprzętowych na każdym porcie wyjściowym dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi. Implementacja algorytmu Shaped Round Robin lub podobnego dla obsługi tych kolejek;
 - 7.15.3. Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority);
 - 7.15.4. Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi. Wymagana jest możliwość skonfigurowania minimum 64 różnych ograniczeń per port, każde odpowiednio dla różnej klasy obsługi ruchu;
- 7.16. Przełącznik musi posiadać makra lub wzorce konfiguracji portów zawierające prekonfigurowane ustawienie rekomendowane przez producenta sprzętu zależnie od typu urządzenia dołączonego do portu (np. telefon IP);
- 7.17. Obsługa protokołu CDP lub LLDP lub LLDP-MED;

- 7.18. Urządzenie musi mieć możliwość zarządzania poprzez interfejs CLI z poziomu portu konsoli;
- 7.19. Przełącznik musi umożliwiać zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego, poprzez dedykowaną sieć VLAN (RSPAN);
- 7.20. Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. W pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania przynajmniej 5 plików konfiguracyjnych;
- 7.21. Zasilanie 230V AC, możliwość zastosowania redundanтного zasilacza (dopuszczalne rozwiązania zewnętrzne);

Przykład:

WS-C2960+24PC-L

8. Wymagania minimalne dla serwerów

Serwery typu rack (do montażu w szafie serwerowej 19") wyposażone we wszystkie niezbędne akcesoria wymagane do montażu/installacji. Wydajność dostarczanych serwerów powinna zapewnić poprawną pracę aplikacji CUCM, UCCX, poczta głosowa, zgodnie z wymaganiami Zamawiającego określonymi w Umowie nr bez potrzeby ich doposażenia w dodatkowe komponenty sprzętowe i musi być potwierdzona przez producenta systemu CUCM. Dostarczane serwery muszą znajdować się na wykazie Tested Recommended Server dla CUCM/UCCX producenta systemu CUCM/UCCX.