

**Załącznik nr 1 do Zapytania ofertowego nr sprawy 29 / OI / 2025**

1. Wykonanie instalacji kablowej do 25 punktów urządzeń dostępowych (AP) sieci bezprzewodowej w biurze i halach produkcyjnych - instalacja kablowa za pomocą przewodów kategorii 6A w listwach kablowych (tam gdzie jest to możliwe) oraz w peszlach instalacyjnych;
2. Dostawa i instalacja 16 urządzeń dostępowych - AP - access points do sieci bezprzewodowej - RUCKUS T670 z opcją Adv Replace T670 na okres minimum 3 lat wraz z Mounting Kit for T-Series AP - dodatkowy zestaw montażowy do AP - RUCKUS T670. Spełniający poniższe wymagania:
  - 2.1. Możliwość pracy punktu dostępowego w następujących trybach:
    - a) samodzielny (zarządzanie punktem odbywa się poprzez interfejs przeglądarki internetowej, telnet i SSH)
    - b) zarządzany przez zewnętrzny kontroler sieci bezprzewodowej
    - c) zarządzany przez publiczną chmurę producenta z centrum przetwarzania danych zlokalizowanym na terenie Unii Europejskiej
  - 2.2. Wsparcie dla trybu tunelowania ruchu klientów do kontrolera oraz lokalnego przełączania (tzw. FlexConnect lub Local-Switching).
  - 2.3. Pełna współpraca z kontrolerem WLAN dostarczonym w ramach tego postępowania.
  - 2.4. Jednoczesna praca w paśmie 2,4 GHz, 5 GHz i 6 GHz poprzez trzy moduły radiowe 2x2:2 MIMO w trybie tri-band lub w trybie dual-band jako 2x2:2 (2,4 GHz) + 4x4:4 (5 GHz).
  - 2.5. Obsługa standardów IEEE 802.11a/b/g/n/ac Wave 1 oraz ac Wave 2, IEEE 802.11ax oraz posiadać oficjalną certyfikację Wi-Fi 6 organizacji Wi-Fi Alliance.
  - 2.6. Obsługa standardów IEEE 802.11d, 802.11h.
  - 2.7. Trzy moduły radiowe pracujące jednocześnie w trybie tri-band.
  - 2.8. Obsługa trybów SU-MIMO i MU-MIMO w konfiguracji 2x2:2 jednocześnie dla pasm 2,4GHz, 5GHz i 6GHz.
  - 2.9. Praca w trybie UL/DL-OFDMA.
  - 2.10. Obsługa do 768 jednoczesnych klientów.
  - 2.11. Automatyczna ochrona przed interferencjami sygnału. Jeśli funkcja ta wymaga dodatkowego oprogramowania musi być ono dostarczone wraz z systemem.
  - 2.12. Monitorowanie kanałów WLAN w tle – odszukiwanie najlepszych kanałów.
  - 2.13. Wbudowanie wsparcie dla analizy spektrum.
  - 2.14. Wsparcie dla WIPS lub WIDS – urządzenie musi jednocześnie pełnić rolę Access-Point'a dla użytkowników oraz sensora bezpieczeństwa dla wykrywania ataków w ramach sieci bezprzewodowej.
  - 2.15. Wsparcie dla technologii beamforming 802.11 TxBF.
  - 2.16. Zintegrowane, wieloelementowe anteny kierunkowe BeamFlex+ o charakterystyce adaptacyjnej, zapewniające ponad 4000 wzorców antenowych dla każdego z pasm oraz wzmocnienie do 4 dBi.
  - 2.17. Wykorzystywanie techniki cyfrowego przetwarzania sygnału MRC dla odebranych kopii tego samego sygnału w różnych polaryzacjach, pionowej i poziomej.
  - 2.18. Urządzenie musi wspierać łagodzenie interferencji.
  - 2.19. Nie mniej niż 33 BSSID z własną polityką dostępu i regułami QoS.
  - 2.20. Obsługa QoS z harmonogramowaniem ruchu, priorytetyzacją, multicast, QoS Mirroring oraz nie mniej niż 4 kolejki per stacja kliencka.
  - 2.21. Obsługa funkcji podpowiadania klientom, aby przełączali się na pasmo 5GHz i 6GHz z pasma 2,4GHz.
  - 2.22. Obsługa roamingu w ramach całego systemu dla wszystkich podłączonych klientów.
  - 2.23. Obsługa aplikacji głosowych i wideo z opóźnieniem krytycznym i zaawansowaną polityką QoS.
  - 2.24. Obsługa sieci kratownicowych (mesh).
  - 2.25. Obsługiwane protokoły / standardy zabezpieczeń: WEP/WPAPSK/WPA-TKIP/WPA2-AES/802.11i/WPA3-Personal/WPA3-Enterprise.

## Załącznik nr 1 do Zapytania ofertowego nr sprawy 29 / OI / 2025

- 2.26. Zintegrowane moduł radiowy IoT umożliwiające wybór profilu ZigBee lub BLE.
- 2.27. Urządzenie posiada wbudowany moduł GPS umożliwiający wsparcie funkcji AFC (Automated Frequency Coordination) dla pasma 6 GHz.
- 2.28. Obsługa trybu pracy Router z funkcjonalnością NAT i serwera DHCP
- 2.29. Obsługa autentykacji 802.1x dla portu Ethernet: tryb suplikanta i autentykatora
- 2.30. Kanały · ISM (2.4-2.484GHz)
  - a) U-NII-1 (5.15-5.25GHz)
  - b) U-NII-2A (5.25-5.35GHz)
  - c) U-NII-2C (5.47-5.725GHz)
  - d) U-NII-3 (5.725-5.85GHz)
  - e) U-NII-5 (5.925-6.425GHz)
  - f) U-NII-6 (6.425-6.525GHz)
  - g) U-NII-7 (6.525-6.875GHz)
  - h) U-NII-8 (6.875-7.125GHz)
- 2.31. Obsługa do 36 SSID per punkt dostępowy oraz dynamiczne przypisywanie VLAN do użytkownika na podstawie atrybutów RADIUS.
- 2.32. Obsługiwana szybkość transmisji:
  - a) 802.11ax: 4 – 2402 Mbps w paśmie 5GHz i do 574 Mbps w paśmie 2,4GHz
  - b) 802.11ac: 6.5 – 1732 Mbps
  - c) 802.11n: 6.5 Mbps – 300 Mbps w paśmie 5GHz i do 300 Mbps w paśmie 2,4GHz
  - d) 802.11a: 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6 Mbps
  - e) 802.11b: 11, 5.5, 2, 1 Mbps
  - f) 802.11g: 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6 Mbps
  - g) Obsługa kanałów radiowych 20MHz, 40MHz, 80MHz, 160MHz
- 2.33. Charakterystyka fizyczna punktów dostępowych:
  - a) Zasilanie poprzez PoH/uPoE/802.3bt PoE; wsparcie dla zasilania 48V DC.
  - b) Wyposażony w dwa interfejsy RJ-45: jeden port 1/2.5/5 GbE z obsługą PoE, jeden port 10/100/1000 Mbps.
  - c) Wyposażony w port USB 2.0 typu A, umożliwiający podłączenie zewnętrznych modułów radiowych (np. BLE, ZigBee).
  - d) Masa urządzenia: maksymalnie 2.8 kg.
  - e) Zakres temperatury pracy: od -40°C do 65°C.
- 2.34. Zgodność ze standardem VLAN 802.1q.
- 2.35. Posiadane poniższe certyfikacje niezależnej organizacji standaryzującej sieci 802.11 Wi-Fi Alliance:
  - a) Wi-Fi CERTIFIED™ a, b, g, n, ac, ax, be (Wi-Fi 7), Passpoint®, Vantage Release 3.
  - b) Wi-Fi CERTIFIED 6™ w zakresie co najmniej:
    - 1) Wsparcie A-MPDU, A-MSDU
    - 2) Basic Trigger frame HE MU PPDU
    - 3) Beamforming sounding
    - 4) BSRP Trigger frame
    - 5) Compressed BlockACK Rx, Compressed BlockACK Tx
    - 6) Tryb DL MU-MIMO
    - 7) Tryb DL OFDMA, UL OFDMA
    - 8) Individual Target Wake Time
    - 9) LDPC Rx, LDPC Tx
    - 10) Obsługa MCS 8-11 Rx, MCS 8-11 Tx
    - 11) Obsługa ustawiania MU EDCA Parameter Set
    - 12) MU-BAR Trigger frame
    - 13) SU beamformer

Załącznik nr 1 do Zapytania ofertowego nr sprawy 29 / OI / 2025

- 14) TXOP RTS Threshold
  - c) WPA3™ -Enterprise, Personal
  - d) Wi-Fi Enhanced Open™
  - e) Wi-Fi Agile Multiband™
  - f) Wi-Fi Optimized Connectivity™
  - g) Passpoint® Release 3
  - h) Vantage Release 2
  - i) WMM
  - j) AFC DUT Test Harness
- 2.36. Posiadane poniższe certyfikacje:
- a) IEC/EN/UL 60950-1 Safety
  - b) IEC/EN/UL 62368-1 Safety
  - c) EN 60601-1-2 Medical
  - d) EN 61000-4-2/3/5 Immunity
  - e) EN 50121-1 Railway EMC
  - f) EN 50121-4 Railway Immunity
  - g) IEC 61373 Railway Shock & Vibration
  - h) UL 2043 Plenum
  - i) EN 62311 Human Safety/RF Exposure
  - j) WEEE & RoHS
  - k) ISTA 2A Transportation

Gwarancja sprzętowa: na minimum 3 lata z możliwością rozszerzenia. Montaż: ściana, słup lub powierzchnia płaska. W zestawie uchwyt montażowy.

- 3. Dostawa i instalacja 9 urządzeń dostępowych - AP - access points do sieci bezprzewodowej - RUCKUS R560 z gwarancją na okres minimum 3 lat. Spełniający poniższe wymagania:
- 4. Możliwość pracy punktu dostępowego w następujących trybach:
  - a) samodzielny (zarządzanie punktem odbywa się poprzez interfejs przeglądarki internetowej, telnet i SSH)
  - b) zarządzany przez zewnętrzny kontroler sieci bezprzewodowej
  - c) zarządzany przez publiczną chmurę producenta z centrum przetwarzania danych zlokalizowanym na terenie Unii Europejskiej
- 5. Wsparcie dla trybu tunelowania ruchu klientów do kontrolera oraz lokalnego przełączania (tzw. FlexConnect lub Local-Switching).
- 6. Pełna współpraca z kontrolerem WLAN dostarczonym w ramach tego postępowania.
- 7. Jednoczesna praca w paśmie 2,4 GHz, 5 GHz i 6 GHz poprzez trzy moduły radiowe 2x2:2 MIMO.
- 8. Obsługa standardów IEEE 802.11a/b/g/n/ac Wave 1 oraz ac Wave 2, IEEE 802.11ax oraz posiadać oficjalną certyfikację Wi-Fi 6 organizacji Wi-Fi Alliance.
- 9. Obsługa standardów IEEE 802.11d, 802.11h.
- 10. Minimum trzy moduły radiowe pracujące jednocześnie.
- 11. Obsługa trybów SU-MIMO i MU-MIMO w konfiguracji 2x2:2 jednocześnie dla pasm 2,4GHz, 5GHz i 6GHz.
- 12. Praca w trybie UL/DL-OFDMA.
- 13. Obsługa do 1536 jednoczesnych klientów.
- 14. Automatyczna ochrona przed interferencjami sygnału. Jeśli funkcja ta wymaga dodatkowego oprogramowania musi być ono dostarczone wraz z systemem.
- 15. Monitorowanie kanałów WLAN w tle – odszukiwanie najlepszych kanałów.
- 16. Wbudowanie wsparcie dla analizy spektrum.
- 17. Wsparcie dla WIPS lub WIDS – urządzenie musi jednocześnie pełnić rolę Access-Point'a dla użytkowników oraz sensora bezpieczeństwa dla wykrywania ataków w ramach sieci bezprzewodowej.

## Załącznik nr 1 do Zapytania ofertowego nr sprawy 29 / OI / 2025

18. Wsparcie dla technologii beamforming 802.11 TxBF.
19. Zintegrowane, wieloelementowe anteny kierunkowe o charakterystyce adaptacyjnej, wspierające formowanie wiązki z co najmniej 4000 wzorcami/kombinacjami dla każdego z pasm (2.4 GHz, 5 GHz i 6 GHz) oraz wzmocnieniem do 4 dBi.
20. Wykorzystywanie techniki cyfrowego przetwarzania sygnału MRC dla odebranych kopii tego samego sygnału w różnych polaryzacjach, pionowej i poziomej.
21. Urządzenie musi wspierać łagodzenie interferencji.
22. Nie mniej niż 33 BSSID z własną polityką dostępu i regułami QoS.
23. Wymagane minimum 4 kolejki QoS per stacja kliencka i wsparcie standardu 802.11e/WMM
24. Obsługa funkcji podpowiadania klientom, aby przełączali się na pasmo 5GHz i 6GHz z pasma 2,4GHz.
25. Obsługa roamingu w ramach całego systemu dla wszystkich podłączonych klientów.
26. Obsługa standardu Voice over Wireless LAN, obsługa nie mniej niż 28 klientów Voice jednocześnie.
27. Obsługa sieci kratownicowych (mesh).
28. Obsługiwane protokoły / standardy zabezpieczeń: WEP/WPAPSK/WPA-TKIP/WPA2-AES/802.11i/WPA3-Personal/WPA3-Enterprise.
29. Zintegrowane moduł radiowy IoT umożliwiające wybór profilu ZigBee lub BLE.
30. Obsługa trybu pracy Router z funkcjonalnością NAT i serwera DHCP
31. Obsługa autentykacji 802.1x dla portu Ethernet: tryb suplikanta i autentykatora
32. Kanały - ISM (2.4-2.484GHz)
  - a) U-NII-1 (5.15-5.25GHz)
  - b) U-NII-2A (5.25-5.35GHz)
  - c) U-NII-2C (5.47-5.725GHz)
  - d) U-NII-3 (5.725-5.85GHz)
  - e) U-NII-5 (5.925-6.425GHz)
  - f) U-NII-6 (6.425-6.525GHz)
  - g) U-NII-7 (6.525-6.875GHz)
  - h) U-NII-8 (6.875-7.125GHz)
33. Obsługa 33 SSID per punkt dostępowy oraz dynamiczne przypisywanie VLAN do użytkownika na podstawie atrybutów RADIUS.
34. Obsługiwana szybkość transmisji:
  - a) 802.11ax: 4 – 2402 Mbps w paśmie 5GHz i do 574 Mbps w paśmie 2,4GHz
  - b) 802.11ac: 6.5 – 1732 Mbps
  - c) 802.11n: 6.5 Mbps – 300 Mbps w paśmie 5GHz i do 300 Mbps w paśmie 2,4GHz
  - d) 802.11a: 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6 Mbps
  - e) 802.11b: 11, 5.5, 2, 1 Mbps
  - f) 802.11g: 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6 Mbps
  - g) Obsługa kanałów radiowych 20MHz, 40MHz, 80MHz, 160MHz
35. Charakterystyka fizyczna punktów dostępowych:
  - a) Zasilanie poprzez PoE/PoE+ lub zasilacz 12V DC,
  - b) Wyposażony w dwa interfejsy RJ-45:
    - 1) 1 port RJ-45, 100/1000/2500/5000mbps z możliwością zasilania PoE+ 802.3at,
    - 2) 1 port RJ-45, 10/100/1000mbps.
  - c) Wyposażony w port USB 2.0 typu A, umożliwiający podłączenie zewnętrznych modułów radiowych (np. BLE, ZigBee).
  - d) Masa urządzenia: maksymalnie 1.1 kg.
  - e) Zakres temperatury pracy: od 0°C do 50°C.
36. Zgodność ze standardem VLAN 802.1q.
37. Posiadane poniższe certyfikacje niezależnej organizacji standaryzującej sieci 802.11 Wi-Fi Alliance:
  - a) Wi-Fi CERTIFIED™ a, b, g, n, ac

Załącznik nr 1 do Zapytania ofertowego nr sprawy 29 / OI / 2025

- b) Wi-Fi CERTIFIED 6™ w zakresie co najmniej:
    - 1) Wsparcie A-MPDU, A-MSDU
    - 2) Basic Trigger frame HE MU PPDU
    - 3) Beamforming sounding
    - 4) BSRP Trigger frame
    - 5) Compressed BlockACK Rx, Compressed BlockACK Tx
    - 6) Tryb DL MU-MIMO
    - 7) Tryb DL OFDMA, UL OFDMA
    - 8) Individual Target Wake Time
    - 9) LDPC Rx, LDPC Tx
    - 10) Obsługa MCS 8-11 Rx, MCS 8-11 Tx
    - 11) Obsługa ustawiania MU EDCA Parameter Set
    - 12) MU-BAR Trigger frame
    - 13) SU beamformer
    - 14) TXOP RTS Threshold
  - c) WPA3™ -Enterprise, Personal
  - d) Wi-Fi Enhanced Open™
  - e) Wi-Fi Agile Multiband™
  - f) Wi-Fi Optimized Connectivity™
  - g) Passpoint® Release 3
  - h) Vantage Release 2
  - i) WMM
  - j) AFC DUT Test Harness
38. Posiadane poniższe certyfikacje:
- a) IEC/EN/UL 60950-1 Safety
  - b) IEC/EN/UL 62368-1 Safety
  - c) EN 60601-1-2 Medical
  - d) EN 61000-4-2/3/5 Immunity
  - e) EN 50121-1 Railway EMC
  - f) EN 50121-4 Railway Immunity
  - g) IEC 61373 Railway Shock & Vibration
  - h) UL 2043 Plenum
  - i) EN 62311 Human Safety/RF Exposure
  - j) WEEE & RoHS
  - k) ISTA 2A Transportation
39. Ograniczona dożywotnia gwarancja sprzętowa (Limited Lifetime Warranty) przez 5 lat po wycofaniu produktu z oferty (End of Sales).
40. Urządzenie musi być fabrycznie nowe oraz pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży producenta na Polskę.
41. Dostawa i instalacja fizycznego kontrolera sieci bezprzewodowej RUCKUS SmartZone-144 wraz z redundantnym zasilaczem oraz opcją - SmartZone URL Filtering minimum 3 year subscription dla 25 AP - access points do sieci bezprzewodowej. Spełniający poniższe wymagania:
- a) Kontroler w formie urządzenia do montażu szafie RACK, nie przekraczający 1U.
  - b) Kontroler sprzętowy posiadający przynajmniej:
    - 1) 4 porty 1GbE
    - 2) 4 porty 10GbE (SFP+)
    - 3) Zużycie energii kontrolera sprzętowego nie przekraczające 250W.
    - 4) Zgodność z:
    - 5) CE-EMC Directive 89/336/EEC
    - 6) UL60950-1/CSA 60950-1
    - 7) EN60950-1

Załącznik nr 1 do Zapytania ofertowego nr sprawy 29 / OI / 2025

- 8) IEC60950-1
- 9) CE-Low Voltage Directive 73/23/EEE
- 42. Kontroler sprzętowy musi potrafić współpracować z drugim kontrolerem sprzętowym aby stworzyć klastrer wysokiej dostępności (HA) Active-Active.
- 43. Możliwość utworzenia klastra kontrolerów w trybie wysokiej dostępności (HA) z aktywną redundancją, zapewniającego równoczesną pracę maksymalnie 4 jednostek w trybie N+1 z zachowaniem spójności danych konfiguracyjnych oraz sesji klienckich.
- 44. Możliwość wydzielenia osobnych interfejsów kontrolera zapewniających bezpieczeństwo i separację ruchu, dla których zostanie przypisana odpowiednio funkcja obsługi jedynie ruchu management plane, control plane oraz synchronizacji klastra HA.
- 45. Możliwość utworzenia odseparowanej domeny administracyjnej w hierarchii konfiguracji kontrolera, w ramach której, dedykowani administratorzy mają dostęp do parametrów konfiguracyjnych tylko do urządzeń przypisanych do tej domeny.
- 46. Możliwość przypisania maksymalnej liczby dedykowanych lub współdzielonych licencji AP do wykorzystania dla każdej grupy AP.
- 47. Możliwość włączenia dwu-składnikowego uwierzytelnienia administratorów z wykorzystaniem jednorazowych haseł SMS.
- 48. Wymagania dla licencji dla Access-Point'ów:
  - a) Rozwiązanie musi być dostarczone z pulą licencji obsługującą minimum XXX urządzeń Access-Point (AP)
  - b) Musi być możliwość przypisania licencji AP do danego kontrolera sprzętowego, oraz późniejszej zmiany za pomocą systemu licencji producenta lub poprzez otwarcie zgłoszenia serwisowego.
  - c) W przypadku gdy dwa kontrolery sprzętowe tworzą klastrer wysokiej dostępności (HA) licencje muszą się sumować dla wszystkich kontrolerów – tak aby nie trzeba było dwukrotnie kupować/alokować licencji dla zapewnienia redundancji.
- 49. Pojedyncza instancja kontrolera musi obsługiwać minimum 2000 urządzeń AP (6000 per klastrer) oraz minimum 40000 (120000 per klastrer) jednocześnie podłączonych klientów WiFi. Ograniczenia wynikają z oficjalnych danych producenta. Rozbudowa ma być wykonana poprzez dokupienie licencji dla obsługi nowych urządzeń AP.
- 50. Provisioning nowych punktów dostępowych, dodawanych do kontrolera:
  - a) Wymagane jest automatyczne wykrywanie nowych punktów dostępowych poprzez opcje protokołu DHCP lub odpowiednie wpisy w DNS w porozumieniu z parametrem domain-name skonfigurowanym na serwerze DHCP.
  - b) Obsługa rejestracji punktów dostępowych, którym adres ip kontrolera został przesłany przez publiczny rejestrator punktów dostępowych producenta kontrolera.
  - c) Wymagana jest możliwość konfiguracji jak kontroler ma się zachować dla nowego, dodanego urządzenia AP – automatyczne dodanie go do środowiska lub umiejscowienie go w grupie przeznaczonej do akceptacji przez Administratorów.
  - d) Możliwość określenia grupy, do której AP zostanie automatycznie dodany na podstawie zadanego parametru.
- 51. Kontroler musi wspierać punkty dostępowe (AP) z radiami pracującymi w standardach IEEE 802.11a/b/g/n/ac Wave 1/ac Wave 2/ax/be.
- 52. Zarządzanie kontrolerem musi odbywać się poprzez Web GUI (HTTPS://) oraz wiersz poleceń – CLI (SSH).
- 53. Kontroler musi obsługiwać nie mniej niż 500 skonfigurowanych SSID jednocześnie.
- 54. Kontroler musi centralnie zarządzać oprogramowaniem (firmware) dołączonych urządzeń Access-Point - pozwalać na aktualizację wybranej wersji oprogramowania urządzeń AP po aktualizacji oprogramowania kontrolera, dla wybranych grup punktów dostępowych.
- 55. Aktualna rekomendowana wersja kontrolera typu Long Term Support musi być w stanie obsługiwać jednocześnie punkty dostępowe w swoim natywnym standardzie 802.11ax Wi-Fi 6E

**Załącznik nr 1 do Zapytania ofertowego nr sprawy 29 / OI / 2025**

- oraz punkty dostępowe, których natywnym standardem w dniu premiery urządzeń był standard 802.11n Wi-Fi 4.
56. Automatyczne równoważenie obciążenia pomiędzy wieloma punktami dostępowymi.
  57. Centralne zarządzanie siecią MESH stworzoną z punktów dostępowych w celu zwiększenia zasięgu pracy systemu.
  58. Możliwość dobierania optymalnych kanałów transmisyjnych za pomocą mechanizmów statystycznych opartych o algorytmy maszynowego uczenia się, bez konieczności przerywania transmisji danych.
  59. Możliwość dobierania optymalnych kanałów transmisyjnych za pomocą skanowania pasma RF z definiowalnym interwałem skanowania.
  60. Możliwość konfigurowania parametrów środowiska radiowego we współpracy z algorytmem w środowisku chmurowym producenta.
  61. Równoważenie obciążenia pomiędzy częstotliwością 2,4GHz a 5GHz - zachęcanie klientów do łączenia się na częstotliwości 5GHz w celu wykorzystania większej liczby kanałów dostępnych w tym paśmie.
  62. Obsługa pasma 6GHz.
  63. Możliwość konfiguracji izolacji klientów w warstwie 2 ISO/OSI per SSID z możliwością izolowania wybiórczo ruchu unicast i multicast, wsparciem wykrywania mechanizmów wysokiej dostępności bramy sieci jak VRRP/HSRP oraz możliwością zdefiniowania listy hostów nieobjętych izolacją ruchu.
  64. Możliwość konfiguracji VLAN per SSID oraz dynamicznych VLAN w porozumieniu z rozwiązaniem klasy Radius / NAC 802.1x.
  65. Wsparcie dla metody uwierzytelnienia 802.1X w połączeniu z MAC.
  66. Funkcjonalność szyfrowanych sieci bezprzewodowych z uwierzytelnieniem w oparciu o indywidualne statyczne hasło dostępowe PSK, umożliwiające przypisanie go do indywidualnego klienta sieci bezprzewodowej lub grupy klientów sieci bezprzewodowej w połączeniu z nadaniem roli, oraz przydzieleniem sieci VLAN.
  67. Możliwość hurtowego generowania indywidualnych statycznych haseł dostępowych PSK na kontrolerze z możliwością przypisania roli oraz segmentu VLAN.
  68. Możliwość zintegrowania kontrolera z innym rozwiązaniem zapewniającym wachlarz funkcjonalności BYOD, tego samego producenta co kontroler, celem zautomatyzowanego importu indywidualnych haseł dostępowych PSK.
  69. Możliwość konfiguracji ograniczenia pasma (upstream oraz downstream) per SSID.
  70. Funkcjonalność Proxy-ARP.
  71. Możliwość wymuszenia trybu dynamicznego (DHCP) uzyskiwania adresów IP przez klientów bezprzewodowych, jednocześnie uniemożliwiając dostęp do sieci klientom używającym statycznie skonfigurowanych adresów IP.
  72. Możliwość określenia przedziałów czasowych w ramach których sieć WLAN ma być rozgłaszana przez punkty dostępowe.
  73. Możliwość określenia mapy wartości DSCP na 802.1p dla ruchu w danej sieci WLAN z uwzględnieniem wyjątków (np. przypisanie DSCP 46 do AC Voice).
  74. Możliwość włączenia wsparcia funkcjonalności Wi-Fi Alliance Agile Multi Band.
  75. Możliwość włączenia wsparcia funkcjonalności Wi-Fi Alliance Optimized Connectivity.
  76. Możliwość przypisania dedykowanych serwerów DNS dla sieci bezprzewodowej.
  77. Możliwość włączenia interwału wymiany klucza grupowego GTK.
  78. Możliwość włączenia/wyłączenia obsługi standardu WiFi 6.
  79. Możliwość definiowania BSS Min rate i Mgmt tx rate dla pasma 6GHz.
  80. Możliwość definiowania profili określających dostępność usługi bezprzewodowej dla 7 dni tygodnia z rozdzielczością 15 minut.
  81. Możliwość filtrowania oraz ograniczania przepustowości ruchu multicast dla sieci WLAN.
  82. Możliwość określenia progu poziomu sygnału od klienta, poniżej którego próba podłączenia się klienta będzie odrzucana przez kontroler.

**Załącznik nr 1 do Zapytania ofertowego nr sprawy 29 / OI / 2025**

83. Możliwość ustawienia maksymalnej liczby klientów dla danego urządzenia AP.
84. Możliwość rozgłaszania nazwy punktu dostępowego w ramach beacon.
85. Możliwość zdefiniowania ról użytkowników, mogących korzystać z danej sieci WLAN.
86. Optymalizacja ruchu radiowego sieci WLAN poprzez redukcję nadmiarowych ramek management i kontrolnych.
87. Optymalizacja wydajności sieci przy podłączonych klientach WLAN obsługujących różną przepustowość (sterowanie czasem dostępu do access pointa w celu unikania spowalniania wszystkich klientów przez najwolniejsze jednostki).
88. Praca w trybie rozproszonego przetwarzania ruchu w trybie gdzie ścieżka danych nie wymaga przechodzenia przez kontroler, czyli bez konieczności tunelowania ruchu z punktu dostępowego do kontrolera, a jednocześnie z zachowaniem wszystkich funkcjonalności systemu zarządzanego kontrolerem. Wymagana konfiguracja per SSID.
89. Praca w trybie tunelowania klienckiego ruchu (per SSID) przez kontroler lub dedykowany Dataplane (osobna maszyna VM lub appliance) producenta. Rozwiązanie musi wspierać możliwość szyfrowania tunelowego ruchu dla wybranych SSID.
90. Praca w trybie tunelowania klienckiego ruchu (per SSID) przez AP do punktu zdalnego firm trzecich, zdolnych zakończyć tunel GRE. Rozwiązanie musi wspierać możliwość szyfrowania tunelowego ruchu dla wybranych SSID.
91. Dataplane producenta powinien umożliwiać uruchomienie co najmniej następujących funkcjonalności:
  - a) DHCP server – możliwość licencyjnej rozbudowy do 100 tys obsługiwanych adresów ip per Dataplane.
  - b) NAT – możliwość licencyjnej rozbudowy do 2 milionów jednoczesnych sesji per Dataplane.
  - c) L3 roaming na poziomie inter-Dataplane z pominięciem komunikacji z kontrolerem.
  - d) Możliwość uruchomienia przechwytywania ruchu (CALEA) na rozkaz organów bezpieczeństwa.
92. Wbudowany serwer DHCP uruchamiany na AP.
93. Lokalna baza klientów sieci WLAN, obsługująca nie mniej niż 25000 użytkowników.
94. Możliwość integracji z Active Directory, LDAP, Radius oraz TACACS.
95. Możliwość definiowania własnych parametrów RADIUS wykorzystywanych w procesach uwierzytelnienia i accountingu, także poprzez hurtowy import parametrów plikiem CSV.
96. Dedykowany interfejs do generowania tymczasowych kont dla gości oraz wsparcie dla funkcji Captive Portal.
97. Możliwość integracji z usługą dostarczania powiadomień SMS w chmurze.
98. Funkcjonalność rozsyłania powiadomień mailowych (SMTP).
99. Możliwość zdefiniowania podstawowego i zapasowego serwera Syslog wraz z określeniem indywidualnego numeru portu oraz typu protokołu (UDP/TCP).
100. System ochrony (WIDS) sieci WLAN:
  - a) Wykrywanie obcych punktów dostępowych oraz przedstawienie ich w systemie,
  - b) Ochrona przed atakami DoS,
  - c) Ochrona przed próbami nieautoryzowanego dostępu przez zgadywanie haseł (password guessing),
  - d) Limitowanie pasma (rate limiting),
  - e) Jeśli system WIDS wymaga licencji – należy je dostarczyć dla wszystkich AP w ramach tego postępowania.
101. Możliwość uruchomienia funkcjonalności filtrowania zapytań URL pochodzących od klientów sieci bezprzewodowej w oparciu o dostępne kategorie stron z możliwością zdefiniowania własnych domen dopuszczonych i blokowanych.
102. Funkcjonalność rozpoznawania działających w sieci aplikacji, ich klasyfikowania, definiowania reguł służących:
  - a) określeniu AC WMM,

**Załącznik nr 1 do Zapytania ofertowego nr sprawy 29 / OI / 2025**

- b) określeniu dostępnego dla aplikacji pasma (upstream/downstream),
  - c) blokowaniu aplikacji.
103. Obsługa następujących protokołów / standardów:
- a) WEP, WPA-TKIP, WPA2-AES, WPA3, 802.11i,
  - b) 802.1X,
  - c) 802.1q,
  - d) 802.11e, VoIP Tunneling,
  - e) SNMP v2/v3,
  - f) IPv4 i IPv6,
  - g) 802.11u i HotSpot 2.0 lub PassPoint.
104. Obsługa funkcjonalności Wi-Fi Calling z zapewnieniem priorytetyzacji QoS oraz statystyk i raportowania.
105. Wbudowany analizator spektrum radiowego.
106. Wsparcie dla RestAPI.
107. Wsparcie dla protokołu open-source GPB/MQTT z uwierzytelnieniem, umożliwiającego przesyłanie szczegółowych danych statystycznych z kontrolera i punktów dostępowych do zewnętrznej aplikacji analitycznej.
108. Wsparcie funkcjonalności bramy dla ruchu mDNS (Apple Bonjour) umożliwiające definiowanie wybranych usług mDNS, przekazywanych do innych segmentów VLAN niż ich źródłowy segment VLAN.
109. Wsparcie funkcjonalności ograniczania rozsyłania ruchu mDNS w sieci zarówno dla źródła tego ruchu bezprzewodowego jak i przewodowego (Apple Bonjour).
110. Możliwość integracji z systemem lokalizacji czasu rzeczywistego (RTLS) tego samego producenta, co kontroler.
111. Wsparcie dla systemów lokalizacyjnych RFID – np. Aer Scout, Ekahau.
112. Funkcjonalność importu planów obiektu, nanoszenia punktów dostępowych wraz z podglądem ich statusu, wydajności, parametrów zdrowotnych oraz wyświetlenia map przybliżonej siły sygnału (heatmap).
113. Funkcjonalność lokalizowania na mapie klientów oraz wrogich punktów dostępowych.
114. Możliwość wzbudzania powiadomień w interfejsie kontrolera dla wybranych grup punktów dostępowych na podstawie poniższych kryteriów z możliwością określenia ich progów:
- a) Opóźnienia dla pasma 2.4GHz i 5GHz.
  - b) Wysycenia pasma radiowego dla 2.4GHz i 5GHz.
  - c) Ilości podłączonych klientów.
115. Funkcjonalność wskazania niepowodzeń w podłączeniu się klientów do sieci w podziale na:
- a) Niepowodzenia na etapie 802.11 open system authentication.
  - b) Niepowodzenia na etapie 802.11 association.
  - c) Niepowodzenia związanych z EAP i RADIUS.
  - d) Niepowodzenia przydzielenia adresów ip z DHCP.
116. Funkcjonalność wskazania parametrów wydajnościowych sieci w ujęciu min/max i średniej z podziałem na:
- a) Opóźnienia w dostarczaniu ramek do klientów bezprzewodowych.
  - b) Wysycenie pasma radiowego.
  - c) Potencjalnej pojemności sieci w danej jednostce czasu.
117. Funkcjonalność wizualnej diagnostyki maszyny stanu podłączenia klienta do sieci (np. 802.11 open system authentication, 802.11 association, pełną komunikację 802.1X/EAP, 4-Way Handshake, DHCP Discover/Offer/Request/Ack), rysującą się w czasie rzeczywistym i przedstawiającą graficznie etap na którym wystąpił problem w trakcie podłączenia i uwierzytelnienia klienta bezprzewodowego.
118. Funkcjonalność definiowania szablonów raportów na żądanie lub cyklicznych, dostarczanych wiadomością elektroniczną z możliwością składowania raportów na zewnętrzny serwer FTP.

Załącznik nr 1 do Zapytania ofertowego nr sprawy 29 / OI / 2025

119. Możliwość zarządzania przełącznikami tego samego producenta co kontroler. Włączenie funkcjonalności jedynie poprzez dodanie licencji.
120. Wsparcie producenta na okres minimum 3 lat, umożliwiające aktualizację oprogramowania, wsparcie TAC producenta.
121. System musi wspierać funkcję przechwytywania ruchu zgodnie z wymaganiami CALEA (Lawful Intercept), lokalne przechowywanie konfiguracji przełączników sieciowych z możliwością archiwizacji co najmniej 7 wersji zapasowych oraz możliwość rozszerzenia o moduł przetwarzający ruch danych, zapewniający funkcjonalność serwera DHCP dla co najmniej 100 000 dzierżaw oraz NAT z obsługą co najmniej 2 000 000 jednoczesnych sesji.
122. Urządzenie musi być fabrycznie nowe oraz pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży producenta na Polskę.
123. Dostawa i instalacja wymaganych licencji do wymienionej funkcjonalności kontrolera sieci bezprzewodowej oraz urządzeń dostępowych (AP) wraz z wsparciem technicznym oraz gwarancją fizyczną na okres minimum 3 lat dla całości rozwiązania;
124. Dostawa i montaż 8 przełączników dostępowych - RUCKUS ICX 8200-C08ZP wraz z gwarancją fizyczną i wsparciem technicznym na okres minimum 3 lat; Spełniające poniższe wymagania:
  - a) 4 porty 10/100/1000/2500 Mbps BaseT RJ45 oraz 4 porty 100Mbps/1/2.5/5/10 Gbps BaseT RJ45, porty wspierają standardy PoE/PoE+/PoE++ zgodnie z klasami 3, 4, 6 i 8 (15.4W, 30W, 60W, 90W), oraz 1 port RJ45 dedykowany do zarządzania poza pasmem (Out-of-Band) oraz 1 port konsoli RJ45 (RS-232) do lokalnego zarządzania.
  - b) Możliwość pracy wszystkich interfejsów jednocześnie z pełną przepustowością łącza.
  - c) Wydajność przełączania ruchu na poziomie co najmniej 200 Gbps full-duplex i 148 Mpps.
  - d) Budżet mocy PoE minimum 240W.
  - e) Wsparcie dla standardu 802.3az Energy Efficient Ethernet.
  - f) Co najmniej 2 sloty SFP/SFP+ domyślnie pracujące z prędkością 1G, 10G w chwili dostawy urządzenia uzależnioną typem włożonej wkładki optycznej.
  - g) Wsparcie dla budowy stosów w topologii liniowej i zamkniętego łańcucha (tzw. diasy chain) przełączników składających się z co najmniej 12 urządzeń (stacking density: maksymalnie 12 przełączników w stosie). Zarządzanie stosem przełączników musi odbywać się poprzez jeden adres ip.
  - h) Maksymalna agregowana przepustowość stosu: 600 Gbps full-duplex.
125. Łączenie urządzeń w stos musi odbywać się przy pomocy standardowych portów liniowych, nie z wykorzystaniem własnościowej technologii portów do stakowania producenta.
126. Wsparcie dla budowy stosów przełączników przy wykorzystaniu medium optycznego do 10km w zależności od użytych wkładek optycznych.
127. Wsparcie dla funkcjonalności uaktualnienia oprogramowania In Service Software Upgrade (ISSU) i bezprzerwowego przełączania aktywnego przełącznika w stosie (tzw. hitless failover).
128. Obsługa co najmniej następujących funkcjonalności L2:
  - a) Pojemność tablicy MAC min. 32 000 wpisów.
  - b) Obsługa co najmniej 4095 sieci VLAN.
  - c) Ramki Jumbo wielkości co najmniej 9216 bajtów.
129. Obsługa co najmniej następujących funkcjonalności L3:
  - a) Min. 512 interfejsów ip dla sieci VLAN.
  - b) Możliwość nadania drugiego (secondary) adresu ip na interfejsie. Co najmniej 120 adresów IP.
  - c) Min. 2048 statycznych tras routingu dla IPv4.
  - d) Min. 16384 wpisów w tablicy routingu IPv4.
  - e) Min. 1024 statycznych tras routingu dla IPv6.
  - f) Min. 8192 wpisów w tablicy routingu IPv6.
  - g) Obsługa 31-bitowych masek w adresacji ip.

**Załącznik nr 1 do Zapytania ofertowego nr sprawy 29 / OI / 2025**

- h) RIP i RIPng.
  - i) DHCP Server, DHCP Client, DHCP helper, DHCP relay Opt82
  - j) DHCP Snooping i DHCPv6 Snooping.
  - k) Możliwość definiowania co najmniej 16 profili monitorujących parametry jakościowe i wydajnościowe połączenia sieciowego (tzw. ip performance metrics) dla IPv4 i IPv6.
  - l) Obsługiwane parametry: wydajność, jitter, round-trip time, czas odpowiedzi.
  - m) Możliwość konfigurowania czasu i cykliczności monitorowania obsługiwanych parametrów.
  - n) Wprowadzanie automatycznych zmian konfiguracji urządzenia na podstawie wyniku monitorowanych parametrów (np. wybór alternatywnej trasy statycznej, logowanie wiadomości syslog, itp.).
130. Obsługa co najmniej następujących funkcjonalności możliwych do uruchomienia licencją:
- a) OSPF i OSPFv3.
  - b) BGP i BGP4+
  - c) VRRP i VRRPv3.
  - d) VRF dla IPv4 i IPv6.
  - e) PBR dla IPv4 i IPv6.
  - f) PIM-SM, PIM-SSM, PIM-DM.
131. Obsługa co najmniej następujących funkcjonalności bezpieczeństwa:
- a) Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard.
  - b) ACL IPv4 oraz IPv6.
  - c) Możliwość filtrowania ruchu ARP przy pomocy ACL.
  - d) Logowanie trafień wpisów ACL dla zabronionego i dopuszczonego ruchu dla IPv4 i IPv6.
  - e) Ochrona przed atakami DoS.
  - f) DDoS rate limiting dla ruchu UDP.
  - g) Uwierzytelnienie 802.1X z dynamicznym przypisaniem sieci VLAN oraz ACL.
  - h) Uwierzytelnienie 802.1X z uwierzytelnieniem MAC na tym samym porcie.
  - i) Uwierzytelnienie MAC z dynamicznym przypisaniem sieci VLAN oraz ACL.
  - j) Obsługa RADIUS, RADSEC, i RADIUS CoA.
  - k) Obsługa TACACS, TACACS+ oraz dwu-składnikowe uwierzytelnienie TACACS+.
132. Obsługa co najmniej następujących funkcjonalności QoS:
- a) Ośiem kolejek priorytetyzacji ruchu.
  - b) Mechanizm kolejkowania Weighted Round Robin WRR.
  - c) Mechanizm kolejkowania Strict Priority SP.
  - d) Konfigurowalną kombinację WRR i SP z przypisaniem wag dla różnych kolejek priorytetyzacji ruchu.
  - e) Mapowanie oraz znakowanie ruchu przy pomocy ACL na podstawie 802.1p.
  - f) Mapowanie oraz znakowanie ruchu przy pomocy ACL na podstawie DSCP.
  - g) Priorytetyzacja ruchu w oparciu o VLAN, MAC adres, priorytet portu fizycznego.
  - h) Możliwość ograniczenia ruchu typu BuUM w oparciu o ilość pakietów lub ilość bajtów na sekundę.
  - i) Możliwość kształtowania pasma dla ruchu wychodzącego z dokładnością do 8 Kbps dla portu 1 Gbps.
133. Funkcjonalność bezgłośnej pracy 0dB przy dostępności co najmniej 150W budżetu PoE.
134. Możliwość zarządzania urządzeniem lokalnie i zdalnie poprzez konsolę, SSH, Telnet, SNMPv2/v3.
135. Możliwość zarządzania urządzeniem poprzez lokalny kontroler wirtualny lub sprzętowy producenta, kontroler chmurowy producenta.
136. Wsparcie dla interfejsu programistycznego API RESTCONF.
137. Wsparcie OpenFlow 1.3
138. Obsługa IEEE 1588v2 PTP-TC.

## Załącznik nr 1 do Zapytania ofertowego nr sprawy 29 / OI / 2025

139. Obsługa odbierania informacji z protokołu CDP.
140. Możliwość aktualizacji oprogramowania urządzenia przy wykorzystaniu SCP.
141. Dedykowany port RJ45 do zarządzania poza pasmem interfejsów liniowych (Out-of-Band).
142. Dedykowany port konsoli RJ45 RS-232 na obudowie urządzenia.
143. Dedykowany port konsoli USB-C na obudowie urządzenia.
144. Port USB-A na obudowie urządzenia, umożliwiający zmianę oprogramowania urządzenia.
145. Przechowywanie co najmniej dwóch obrazów systemu operacyjnego.
146. Przechowywanie co najmniej dwóch obrazów pliku rozruchu niskiego poziomu (bootloader).
147. Konfiguracja urządzenia przechowywana w pliku tekstowym, możliwym do odczytu i edycji standardowym edytorem tekstowym poza urządzeniem.
148. Możliwość archiwizowania różnych wersji konfiguracji i porównywania różnic z linii komend.
149. Możliwość konfigurowania automatycznych roll-backów wdrożonych zmian konfiguracji.
150. Możliwość lokalnego przechwytywania ruchu i zapisu próbki do lokalnego pliku (pcap) oraz eksportu przez SCP lub TFTP.
151. Port mirroring polegający na kopiowaniu całego ruchu z wybranego monitorowanego portu (lub grupy portów).
152. Mirroring ruchu sieciowego w oparciu o listy kontroli dostępu ACL i MAC ACL.
153. Mirroring ruchu sieciowego w oparciu o VLAN.
154. Remote Switched Port Analyzer (RSPAN) umożliwiający zdalne monitorowanie wielu przełączników w sieci jednocześnie. Kopia każdego przychodzącego lub wychodzącego pakietu z jednego portu na przełączniku sieciowym jest przesyłana do innego portu na tym samym przełączniku lub innym przełączniku, gdzie pakiet może zostać przeanalizowany.
155. Co najmniej dwie partycje pamięci nieulotnej o łącznej pojemności nie mniejszej niż 8 GB.
156. Co najmniej 4 GB pamięci operacyjnej RAM.
157. Sprzętowy bufor na interfejsach, nie mniejszy niż 3 MB.
158. Metalowa obudowa rack 19 cali wysokości 1U i o głębokości nie większej niż 25 cm, przystosowana do montażu w standardowej szafie telekomunikacyjnej.
159. MTBF nie mniejszy niż 1295 tysięcy godzin przy 25C.
160. Dożywotnia gwarancja producenta oferująca wysyłkę zamiennika następnego dnia roboczego (tzw. Next Business Day) obejmująca przełącznik, zasilacze oraz wentylatory z dostępem do nowych wersji oprogramowania przez 5 lat po wycofaniu urządzenia z oferty producenta.
161. Urządzenie musi posiadać kontrakt serwisowy producenta w cenie urządzenia, umożliwiający zakładanie zgłoszeń do centrum wsparcia TAC producenta przez okres minimum 3 lat.
162. Urządzenie musi być fabrycznie nowe oraz pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży producenta na Polskę.
163. Dostawa i montaż 16 sztuk wkładek SFP+ 850nm mm kompatybilnych z dostarczonymi przełącznikami dostępowymi.
164. Fizyczna instalacja urządzeń dostępowych (AP) w 25 wykonanych punktach dostępowych, wraz z podłączeniem zasilania do dostarczonych przełączników 8-portowych PoE++
165. Fizyczna instalacja dostarczonych 8 przełączników PoE++
166. Konfiguracja dostarczonych 8 przełączników PoE+ pod wymagania Zamawiającego do współpracy z dostarczonymi punktami dostępowymi -AP oraz podłączeniem do infrastruktury kablowej w siedzibie Zamawiającego
167. Konfiguracja przełącznika 24-portowego Netgear pod wymagania Zamawiającego do współpracy z dostarczonymi przełącznikami 8-portowymi PoE++ oraz podłączeniem do infrastruktury kablowej w siedzibie Zamawiającego
168. Konfiguracja 25 punktów dostępowych (AP) według wymagań Zamawiającego - wymagana ilość sieci bezprzewodowych 3-5 SSID, captive portal dla gości,
169. Uaktualnienie oprogramowania urządzeń dostępowych sieci bezprzewodowych do najnowszej bądź rekomendowanej wersji przez producenta
170. Fizyczna instalacja kontrolera sieci bezprzewodowych w szafie rack

**Załącznik nr 1 do Zapytania ofertowego nr sprawy 29 / OI / 2025**

171. Konfiguracja kontrolera sieci bezprzewodowych do współpracy z dostarczonymi urządzeniami dostępowymi (AP) w/g wymagań zamawiającego, wgranie wymaganych licencji, uaktualnienie oprogramowania kontrolera sieci bezprzewodowych do najnowszej bądź rekomendowanej wersji przez producenta
172. Wykonanie testów poprawności konfiguracji i pracy skonfigurowanych sieci bezprzewodowych w siedzibie zamawiającego - poprawny dostęp dla pracownika Zamawiającego oraz gościa w siedzibie Zamawiającego
173. Wykonanie dokumentacji powdrożeniowej dotyczącej konfiguracji urządzeń i pracy skonfigurowanych sieci bezprzewodowych
174. Wykonanie wizualizacji rozmieszczonych AP
175. Wykonanie certyfikowanych pomiarów kablowych kategorii 6A - drogi kablowe do punktów dostępowych (AP) - 25 pomiarów,
176. Wykonanie dokumentacji papierowej w w/w certyfikowanych pomiarów
177. Szkolenie z administracji systemem.

Dostarczony sprzęt musi być nowy, nieużywany i pochodzić z autoryzowanego polskiego kanału dystrybucji od jednego producenta dostarczonego sprzętu - Zamawiający będzie wymagał dostarczenia takiego potwierdzenia wystawionego przez polskiego dystrybutora sprzętu Ruckus.

Z zachowaniem powyższych warunków, Zamawiający dopuszcza dostarczenie sprzętu innego niż Ruckus równoważnego producenta pod warunkiem, że wszystkie elementy sprzętu będą pochodzić od jednego producenta oraz będą tożsame lub wyższe technicznie, parametrowo, jakościowo, funkcjonalnie, oraz w pełni zintegrowane z infrastrukturą informatyczną w siedzibie Zamawiającego.

Na wykonane prace kablowe Zamawiający wymaga minimum 10 lat gwarancji oraz rękojmi.

