|  |
| --- |
| Przedmiot zamówienia - wymagania Zamawiającego |
| **Router bezprzewodowy z obsługą Wi-Fi 6** |
| **Parametr** | **Wymagane minimalne parametry techniczne** |
| **Standard Wi-Fi** | Obsługa Wi-Fi 6 (IEEE 802.11ax), kompatybilność wsteczna z IEEE 802.11a/b/g/n/ac |
| **Architektura** | ARM 64-bit – Urządzenie bazuje na 64-bitowej architekturze ARM, co zapewnia wysoką wydajność oraz efektywność energetyczną. |
| **Procesor (CPU)** | Qualcomm IPQ-6010 – Czterordzeniowy procesor zaprojektowany do obsługi zaawansowanych zadań sieciowych, takich jak routing, firewall, VPN i QoS. |
| **Nominalna częstotliwość CPU** | Auto (864–1800 MHz) – Częstotliwość pracy procesora dostosowuje się dynamicznie do obciążenia, co zapewnia optymalne zużycie energii oraz wydajność w zależności od potrzeb. |
| **Model chipu switcha** | IPQ-6010 – Zintegrowany układ scalony pełniący funkcję switcha, umożliwiający zarządzanie ruchem sieciowym wewnątrz urządzenia. |
| **Pamięć RAM** | 1 GB – Urządzenie posiada 1 GB pamięci operacyjnej, co pozwala na sprawną obsługę procesów sieciowych i aplikacji RouterOS. |
| **Pamięć wewnętrzna (Storage)** | 128 MB NAND – Pamięć przechowująca dane systemowe oraz konfiguracje RouterOS, zapewnia szybki dostęp do danych i stabilność pracy systemu. |
| **MTBF (Średni czas między awariami)** | Około 100 000 godzin przy 25°C – Urządzenie charakteryzuje się wysoką niezawodnością pracy przez około 100 000 godzin w warunkach laboratoryjnych przy temperaturze otoczenia 25°C. |
| **Zakres temperatur pracy** | -40°C do 50°C – Urządzenie zostało przetestowane pod kątem pracy w skrajnych temperaturach, co zapewnia jego funkcjonowanie w trudnych warunkach klimatycznych. |
| **Akceleracja sprzętowa IPsec** | Tak – Urządzenie wspiera akcelerację sprzętową IPsec, co pozwala na szybsze przetwarzanie i szyfrowanie ruchu VPN bez obciążania głównego procesora. |
| **Specyfikacja zasilania i chłodzenia** |
| **Liczba wejść zasilania DC** | 2 – Urządzenie posiada jedno wejście zasilania typu DC (jack) oraz jedno PoE-IN |
| **Zakres napięcia zasilania DC** | 12-28 V – Urządzenie może być zasilane napięciem w zakresie od 12 V do 28 V. |
| **Maksymalne zużycie energii** | 27 W – Maksymalne zużycie energii przez urządzenie wynosi 27 W, co uwzględnia pełne obciążenie oraz podłączone akcesoria. |
| **Maksymalne zużycie energii bez akcesoriów** | 12 W – W przypadku braku podłączonych urządzeń zewnętrznych maksymalne zużycie energii wynosi 12 W. |
| **Rodzaj chłodzenia** | Chłodzenie pasywne – Urządzenie jest chłodzone pasywnie, co oznacza brak wentylatorów, co zapewnia cichą pracę oraz zmniejsza awaryjność. |
| **Sieć bezprzewodowa** |
| **Maksymalna prędkość transmisji danych w paśmie 2.4 GHz** | 574 Mbit/s – Urządzenie obsługuje maksymalną prędkość transmisji w paśmie 2.4 GHz wynoszącą 574 Mbit/s, co zapewnia szybkie połączenia dla urządzeń działających na tym paśmie. |
| **Liczba łańcuchów transmisyjnych w paśmie 2.4 GHz** | 2 – Urządzenie wykorzystuje dwa łańcuchy transmisji dla pasma 2.4 GHz, co poprawia stabilność i przepustowość sieci bezprzewodowej. |
| **Standardy bezprzewodowe dla pasma 2.4 GHz** | 802.11b/g/n/ax – Urządzenie jest kompatybilne z wieloma standardami, w tym najnowszym Wi-Fi 6 (802.11ax), co poprawia wydajność i zasięg sieci. |
| **Zysk anteny w paśmie 2.4 GHz** | 4 dBi – Urządzenie posiada antenę o zysku 4 dBi, co zapewnia dobrą jakość sygnału w paśmie 2.4 GHz. |
| **Model chipu dla pasma 2.4 GHz** | QCN-5022 – Urządzenie korzysta z układu QCN-5022, który wspiera najnowsze standardy Wi-Fi 6 i zapewnia wysoką wydajność pracy sieci. |
| **Generacja technologii Wi-Fi w paśmie 2.4 GHz** | Wi-Fi 6 – Najnowsza generacja Wi-Fi, która oferuje większą przepustowość i mniejsze opóźnienia. |
| **Maksymalna prędkość transmisji danych w paśmie 5 GHz** | 1200 Mbit/s – Urządzenie obsługuje maksymalną prędkość transmisji w paśmie 5 GHz wynoszącą 1200 Mbit/s, co zapewnia szybką łączność dla wymagających aplikacji. |
| **Liczba łańcuchów transmisyjnych w paśmie 5 GHz** | 2 – Urządzenie wykorzystuje dwa łańcuchy transmisji w paśmie 5 GHz, co poprawia jakość i wydajność połączeń. |
| **Standardy bezprzewodowe dla pasma 5 GHz** | 802.11a/n/ac/ax – Urządzenie obsługuje najnowsze standardy, w tym Wi-Fi 6 (802.11ax), co zwiększa przepustowość i efektywność pracy sieci w paśmie 5 GHz. |
| **Zysk anteny w paśmie 5 GHz** | 4,5 dBi – Wyższy zysk anteny (4,5 dBi) w paśmie 5 GHz zapewnia lepszy zasięg i jakość sygnału w tym paśmie. |
| **Model chipu dla pasma 5 GHz** | QCN-5052 – Układ obsługujący pasmo 5 GHz, który wspiera Wi-Fi 6 i oferuje wysoką wydajność transmisji. |
| **Generacja technologii Wi-Fi w paśmie 5 GHz** | Wi-Fi 6 – Technologia Wi-Fi 6 zapewnia szybsze, bardziej stabilne połączenia oraz lepszą obsługę urządzeń w zatłoczonych sieciach. |
| **Porty Ethernet** |
| **Liczba portów Ethernet 10/100/1000** | 5 – Urządzenie wyposażone jest w pięć gigabitowe porty Ethernet (10/100/1000 Mbps). |
| **Specyfikacja techniczna parametrów bezprzewodowych** |
| **Pasmo 2.4 GHz** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Prędkość** | **Moc nadawania (dBm)** | **Czułość odbioru (dBm)** |
| 1 | 1 Mbit/s | 27 | -100 |
| 2 | 11 Mbit/s | 27 | -94 |
| 3 | 6 Mbit/s | 27 | -96 |
| 4 | 54 Mbit/s | 25 | -80 |
| 5 | MCS0 | 27 | -96 |
| 6 | MCS7 | 24 | -75 |
| 7 | MCS9 | 22 | -70 |
| 8 | MCS11 | 20 | -67 |

 |
| **Pasmo 5 GHz** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Prędkość** | **Moc nadawania (dBm)** | **Czułość odbioru (dBm)** |
| 1 | 6 Mbit/s | 26 | -96 |
| 2 | 54 Mbit/s | 23 | -80 |
| 3 | MCS0 | 26 | -96 |
| 4 | MCS7 | 22 | -75 |
| 5 | MCS9 | 20 | -70 |
| 6 | MCS11 | 18 | -67 |

 |
| **System operacyjny urządzenia** |
| **System operacyjny** | Mikrotik RouterOS v7 |
| **Typ systemu** | Dedykowany system operacyjny zaprojektowany dla urządzeń sieciowych (routerów, przełączników) firmy Mikrotik, oparty na jądrze Linuxa |
| **Zarządzanie systemem** | Możliwość zarządzania przez interfejs graficzny (GUI) w przeglądarce internetowej, przez interfejs wiersza poleceń (CLI) dostępny przez SSH, Telnet, oraz narzędzia Winbox |
| **Firewall** | Wbudowany, zaawansowany firewall z możliwością tworzenia reguł filtrowania ruchu na podstawie adresów IP, portów, protokołów oraz inspekcji pakietów (Deep Packet Inspection) |
| **Routing dynamiczny** | Obsługa dynamicznych protokołów routingu, w tym OSPF (Open Shortest Path First), BGP (Border Gateway Protocol), RIP (Routing Information Protocol) |
| **QoS (Quality of Service)** | Obsługa mechanizmów zarządzania jakością usług, w tym kolejkowanie pakietów, limitowanie przepustowości oraz priorytetyzacja ruchu sieciowego |
| **Obsługa VPN** | Wbudowana obsługa różnych typów VPN: PPTP, L2TP, IPsec, OpenVPN oraz SSTP, umożliwiająca tworzenie bezpiecznych połączeń między lokalizacjami |
| **Obsługa Hotspot** | Możliwość uruchomienia serwera Hotspot z autoryzacją użytkowników przez login i hasło lub za pomocą systemów zewnętrznych (np. RADIUS) |
| **Obsługa VLAN** | Pełna obsługa sieci VLAN (Virtual LAN), w tym trunking i routing między VLANami |
| **Obsługa MPLS** | Obsługa Multi Protocol Label Switching (MPLS) do szybkiego przekazywania danych, wsparcie dla L2/L3 VPN i VPLS (Virtual Private LAN Service) |
| **Monitorowanie ruchu sieciowego** | Wbudowane narzędzia do monitorowania i analizy ruchu sieciowego, w tym SNMP, NetFlow, sFlow, oraz system logów |
| **Aktualizacje systemu** | Możliwość automatycznych oraz ręcznych aktualizacji RouterOS w celu zapewnienia najnowszych funkcji i zabezpieczeń |
| **Licencja systemowa** | RouterOS v7 dostępny w różnych poziomach licencyjnych w zależności od zaawansowanych funkcji systemu |
| **Licencja poziom 4 (L4)** | Licencja poziomu 4 oferuje pełną funkcjonalność dla małych i średnich sieci, w tym obsługę większości protokołów routingu, QoS, VPN oraz limit na maksymalnie 200 aktywnych połączeń użytkowników Hotspotu |