### **OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (zwany dalej: OPZ)**

1. **Przedmiot zamówienia**
2. Przedmiotem zamówienia jest dostawa przełączników sieciowych (dalej „Sprzęt”) dla jednostek resortu finansów w ramach umowy ramowej w maksymalnej ilości:

|  |  |
| --- | --- |
| **Typ A** | **44** |
| **Typ B** | **70** |
| **Typ C** | **1538** |
| **Typ D** | **111** |
| **Typ E** | **31** |
| **Suma** | **1794** |

1. **Informacje ogólne**
2. Wykonawca w ramach przedmiotu zamówienia zaoferuje pięć typów przełączników sieciowych wraz z gwarancją oraz warsztatami instruktażowymi.
3. Oferowane przełączniki muszą być fabrycznie nowe, nie posiadające statusu urządzenia wycofanego ze sprzedaży (tzw. End of Sale) oraz zakończonego wsparcia (tzw. End of Support), pozostające w ofercie sprzedażowej producenta minimum przez okres 6 kolejnych miesięcy licząc od daty składania ofert do umowy ramowej oraz umów wykonawczych.
4. Przełączniki muszą być fabrycznie nowe, nieużywane, wyprodukowane nie wcześniej niż 12 miesięcy przed podpisaniem umowy wykonawczej, pochodzące z legalnego kanału dystrybucji.
5. Zamawiający wymaga, aby wszystkie typy przełączników pochodziły od jednego producenta.
6. Wykonawca w ramach gwarancji musi zapewnić nieodpłatny dostęp do poprawek, aktualizacji i nowych wersji oprogramowania firmware oraz software w okresie trwania umowy.
7. Przełączniki sieciowe muszą być dopuszczone do stosowania na terytorium Unii Europejskiej, jak również ich stosowanie na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej nie zostało wyłączone na mocy powszechnie obowiązujących przepisów prawa.
8. **Termin obowiązywania umowy ramowej**
9. 36 miesięcy od dnia zawarcia Umowy.
10. **Termin dostaw dla umów wykonawczych**
11. 30 dni od zawarcia umowy wykonawczej
12. **Wymagania w zakresie warsztatów instruktażowych**
13. Zamawiający wymaga, aby w ramach zamówienia, Wykonawca przeprowadził warsztaty instruktażowe z zakresu instalacji i podstawowej konfiguracji Sprzętu dla pracowników Zamawiającego, według poniższych wymagań:
    1. warsztaty mają być przeprowadzone w formie prezentacji online;
    2. warsztaty zostaną przeprowadzone łącznie dla nie więcej niż 42 administratorów;
    3. zakres warsztatów będzie obejmował w szczególności zagadnienia związane z obsługą dostarczonego Sprzętu, instalacją, konfiguracją, obsługą operatorską, w tym zarządzaniem administracyjnym, zagadnieniami możliwych sytuacji awaryjnych w środowisku Zamawiającego, a w szczególności:
       * Przegląd dostarczonego rozwiązania
       * Budowa fizyczna oraz kluczowe parametry techniczne
       * Zalecenie odnośnie instalacji urządzenia
       * Nawigacja po CLI / WebGUI
       * Przegląd komend oraz systemu pomocy
       * Zarządzanie systemem plików
       * Aktualizacja oprogramowania, wgrywanie patchy
       * Konfiguracja podstawowych protokołów
       * Konta administratorów oraz dostęp po SSH
       * VLANy oraz konfiguracja interfejsów
       * Spanning Tree
       * Agregacja linków
       * Stackowanie urządzeń
       * Diagnostyka oraz rozwiązywanie problemów
       * Użyteczne komendy diagnostyczne
       * Struktura systemu logów
       * Debugging
       * Port Mirroring
       * Port Security
    4. warsztaty odbędą się w 4 turach: każda tura potrwa co najmniej 1 dzień, w terminie od poniedziałku do piątku, w godzinach pracy Zmawiającego, od 8:00 do 16:00, co najmniej 7 godzin zegarowych;
    5. szczegółowy zakres warsztatów zostanie opisany każdorazowo w Zaproszeniu do składania ofert wykonawczych.
14. **Wymagania w zakresie gwarancji**
15. Zamawiający wymaga, aby dostarczony Sprzęt posiadał gwarancję producenta na okres 60 miesięcy od daty jego odbioru. Gwarancja obejmować będzie wymianę uszkodzonego Sprzętu albo komponentu Sprzętu w trybie 9x5xNBD. Wszystkie koszty związane z naprawami gwarancyjnymi (np. koszty wysyłki, diagnozy) wliczone są w wynagrodzenie należne Wykonawcy w ramach zawartych umów wykonawczych. W ramach Gwarancji Zamawiający wymaga świadczenia usługi serwisu w języku polskim. Gwarantowany czas naprawy Sprzętu lub komponentów Sprzętu wynosi maksymalnie 48 godzin roboczych od momentu zgłoszenia awarii do czasu jej usunięcia. W uzasadnionych przypadkach Zamawiający ma prawo do wydłużenia czasu naprawy z przyczyn leżących po stronie Zamawiającego.
16. W przypadku braku możliwości naprawy uszkodzonego Sprzętu w gwarantowanym czasie naprawy , Wykonawca ma prawo na czas naprawy dostarczyć zastępczy Sprzęt lub komponent Sprzętu na okres nie dłuższy niż 80 dni od dnia zgłoszenia awarii. Zastępczy Sprzęt lub komponent Sprzętu musi posiadać parametry techniczne nie gorsze niż wymagania dla Sprzętu opisane w OPZ i nie może spowodować zwiększenia kosztów eksploatacji, potencjalnej rozbudowy, obsługi i utylizacji. Wykonawca w przypadku niewykonania naprawy w gwarantowanym czasie naprawy zobowiązany jest do dostarczenia fabrycznie nowego Sprzętu spełniającego wymagania opisane w OPZ w ciągu 80 dni od dnia zgłoszenia awarii .
17. Zamawiający wymaga, aby w okresie gwarancji dostarczony sprzęt spełniał wymogi obowiązujących aktów prawnych, w tym również wszystkich zaleceń z Ustawy o Krajowym Systemie Cyberbezpieczeństwa. W przypadku niezgodności dostarczonego sprzętu objętego gwarancją z obowiązującymi aktami prawnymi Wykonawca na wezwania Zamawiającego zobowiązany będzie do wymiany urządzeń na nowe, spełniające wszystkie wymagania z OPZ oraz spełniające wymagania prawne.
18. **Wymagania minimalne sprzętu**

**Przełącznik TYPU A - Przełącznik sieciowy warstwy L2 i L3 - dla dostępu do sieci (Access)**

|  |  |
| --- | --- |
| **I.** | **Rodzaj portu/ilość i typ portów:** |
| 1. | 24szt. 1GbE 10/100/1000BaseTX (IEEE 802.3 Type 10 BASE-T, IEEE 802.3u Type100 BASE-TX, IEEE 802.3ab Type 1000 BASE-T). |
| 2. | Min. 4 szt. 10 GbE SFP+ wraz z modułami (transceiver do portów SFP+, typu LC-SR, 10GBASE SR), (maksymalnie 2 porty SFP+ w formie COMBO z portami 1GbE). |
| 3. | Port serial console (interfejs dualny -combo): RJ45 i USB (USB-A/USB-C/mikro-USB/mini-USB) |
| **II.** | **Parametry wydajności:** |
| 4. | Spełnienie przynajmniej jednego z dwóch parametrów: |
| 1) Szybkość przełączania nie mniejsza niż: 128 Gbps, |
| 2) Minimalna przepustowość nie mniejsza niż: 95,2 Mp/s. |
| **III.** | **Wymagana funkcjonalność dla warstwy 2:** |
| 5. | Trunking IEEE 802.1Q VLAN . |
| 6. | Obsługa min. 255 sieci VLAN. |
| 7. | Obsługa min. 8000 adresów MAC. |
| 8. | Obsługa Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) (IEEE 802.1w). |
| 9. | Obsługa Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) (IEEE 802.1s). |
| 10. | Internet Group Management Protocol (IGMP) snooping. |
| 11. | Port Aggregation Protocol: np. IEEE 802.3ad. |
| 12. | Ramki Jumbo dla wszystkich portów (do 9000 bajtów). |
| 13. | Prewencja niekontrolowanego wzrostu ilości ruchu (storm control), dla ruchu unicast, multicast, broadcast. |
| **IV.** | **Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci:** |
| 14. | Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN. |
| 15. | Możliwość autoryzacji urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC. |
| 16. | Przełącznik musi umożliwiać elastyczność w zakresie przeprowadzania mechanizmu uwierzytelniania. Wymagane jest zapewnienie jednoczesnego uruchomienia zarówno mechanizmów 802.1x, jak i uwierzytelniania adresem MAC (MAC Authentication Bypass). |
| 17. | Obsługa funkcji bezpieczeństwa sieci LAN: Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guard. |
| 18. | Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) na serwerach RADIUS lub TACACS+. |
| 19. | Funkcje zabezpieczające protokół Spanning Tree przed zmianą topologii: |
| - Funkcjonalność umożliwiająca skonfigurowanie na stałe lub automatycznie, portu dostępowego tak, aby samodzielnie przechodził do stanu FORWARDING z pominięciem stanów LISTENING i LEARNING. |
| - Funkcjonalność umożliwiająca zabezpieczenie portów przed wymuszeniem zmiany lokalizacji Root Bridge. |
| 20. | Funkcjonalność prywatnego VLAN-u, czyli możliwość blokowania ruchu pomiędzy portami w obrębie jednego VLANu (tzw. porty izolowane) z pozostawieniem możliwości komunikacji z portem nadrzędnym. |
| 21. | Możliwość obsługi żądań Change of Authorization. |
| 22. | Wymagane jest wsparcie dla możliwości uwierzytelniania IEEE 802.1X/MAC wielu użytkowników na jednym porcie dla różnych określonych sieci VLAN oraz możliwości jednoczesnego uwierzytelniania na porcie telefonu IP i komputera PC podłączonego za telefonem. |
| 23. | Możliwość wyboru kolejności uwierzytelniania – 802.1X - uwierzytelnianie w oparciu o MAC adres - uwierzytelnianie oparciu o portal www. |
| **V.** | **Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:** |
| 24. | Implementacja co najmniej czterech kolejek sprzętowych dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie. |
| 25. | Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (StrictPriority). |
| 26. | Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP. |
| **VI.** | **Funkcje związane z zarządzaniem i monitorowaniem :** |
| 27. | Musi wspierać funkcjonalność zapisu logów systemowych do zewnętrznego serwera syslog. |
| 28. | Liczniki pakietów wchodzących/wychodzących per każdy port. |
| 29. | 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 wielu plików konfiguracyjnych. |
| 30. | Implementacja mechanizmu RSPAN PORT lub analogiczna funkcjonalność; 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. |
| 31. | Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv3, SSHv2: dostęp do pełnej konfiguracji z konsoli urządzenia (Fully Managed) poprzez protokół SSH2. |
| 32. | W przypadku dostępu do przełącznika za pomocą interfejsu graficznego konieczne jest zabezpieczenie SSL z jednoczesną możliwością blokady dostępu osobno dla http i https. |
| 33. | Możliwość zarządzania poprzez interfejs CLI z poziomu portu konsoli. |
| 34. | Minimum 4 poziomy dostępu administracyjnego poprzez konsole predefiniowane w systemie operacyjnym urządzenia lub jego konfiguracji również za pomocą definicji własnych grup dostępu, mechanizmów ACL, mechanizmów nadawania lub odbierania uprawnień do wybranych poleceń CLI w tym uruchomienia nowej powłoki. |
| 35. | Obsługa protokołu NTP lub SNTP |
| 36. | Obsługa protokołu IEEE 802.1ab |
| 37. | Obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego. |
| 38. | Obudowa RACK 19” |
| 39. | Zasilanie: Musi posiadać co najmniej jeden zasilacz o parametrach: napięcie zmienne: 230 V, 50 Hz |
| 40. | Musi zapewnić zarządzanie minimum 8 przełącznikami pod jednym logicznym adresem  IP i zarządzania jako jednym logicznym przełącznikiem. |
| Należy dostarczyć kompletny osprzęt umożliwiający podłączenie przełącznika w stos w pełnym zakresie funkcjonalności, w przypadku konieczności zastosowania przewodów ich długość powinna wynosić minimum 2 metry. |
| 41. | Poprawna praca w temperaturze od 10 do 35 °C. |
| 42. | Poprawna praca przy wilgotności powietrza od 20% do 50% zakładając brak występowania zjawiska kondensacji pary wodnej. |
| **VII.** | **Wyposażenie przełącznika** |
| 43. | Kabel patchcord FO (multimode, złącza LC-LC, duplex, rdzeń 50/125, OM4, IEC60793-2-10, TIA 492-AAAD).  – długość 3 m |
| 44. | Kabel patchcord kat. 6A class E, z fabrycznie konfekcjonowanymi wtykami RJ45, powłoka typu LSZH, S/FTP lub SF/FTP, grubość żyły minimum 26 AWG, zgodność kategorii 6A z normami: ANSI/TIA-568-D.2, ISO/IEC 11801, EN50173. - długość 25 cm |
| 45. | Wkładka światłowodowa (transceiver) do portów SFP+, typu LC SX 500m 1Gbit (1000BASE SX). |
| 46. | Wkładka światłowodowa (transceiver) do portów SFP+, typu LC-SR 10Gbit (10GBASE SR). |

**Przełącznik TYPU B - Przełącznik sieciowy warstwy L2 i L3 - dla dostępu do sieci (Access)**

|  |  |
| --- | --- |
| **I.** | **Rodzaj portu/ilość i typ portów:** |
| 1. | 24szt. 1GbE 10/100/1000BaseTX (IEEE 802.3 Type 10 BASE-T, IEEE 802.3u Type100 BASE-TX, IEEE 802.3ab Type 1000 BASE-T). |
| 2. | Min. 4 szt. 10 GbE SFP+ wraz z modułami (transceiver do portów SFP+, typu LC-SR, 10GBASE SR), (maksymalnie 2 porty SFP+ w formie COMBO z portami 1GbE). |
| 3. | Port serial console (interfejs dualny -combo): RJ45 i USB (USB-A/USB-C/mikro-USB/mini-USB) |
| **II.** | **Parametry wydajności:** |
| 4. | Spełnienie przynajmniej jednego z dwóch parametrów: |
| 1) Prędkość przełączania nie mniejsza niż: 128 Gbps, |
| 2) Minimalna przepustowość nie mniejsza niż: 95,2 Mp/s. |
| **III.** | **Wymagana funkcjonalność dla warstwy 2:** |
| 5. | Trunking IEEE 802.1Q VLAN . |
| 6. | Obsługa min. 255 sieci VLAN. |
| 7. | Obsługa min. 8000 adresów MAC. |
| 8. | Obsługa Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) (IEEE 802.1w). |
| 9. | Obsługa Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) (IEEE 802.1s). |
| 10. | Internet Group Management Protocol (IGMP) snooping. |
| 11. | Port Aggregation Protocol: np. IEEE 802.3ad. |
| 12. | Ramki Jumbo dla wszystkich portów (do 9000 bajtów). |
| 13. | Prewencja niekontrolowanego wzrostu ilości ruchu (storm control), dla ruchu unicast, multicast, broadcast. |
| **IV.** | **Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci:** |
| 14. | Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN. |
| 15. | Możliwość autoryzacji urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC. |
| 16. | Przełącznik musi umożliwiać elastyczność w zakresie przeprowadzania mechanizmu uwierzytelniania. Wymagane jest zapewnienie jednoczesnego uruchomienia zarówno mechanizmów 802.1x, jak i uwierzytelniania adresem MAC (MAC Authentication Bypass). |
| 17. | Obsługa funkcji bezpieczeństwa sieci LAN: Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guard. |
| 18. | Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) na serwerach RADIUS lub TACACS+. |
| 19. | Funkcje zabezpieczające protokół Spanning Tree przed zmianą topologii: |
| - Funkcjonalność umożliwiająca skonfigurowanie na stałe lub automatycznie, portu dostępowego tak, aby samodzielnie przechodził do stanu FORWARDING z pominięciem stanów LISTENING i LEARNING. |
| - Funkcjonalność umożliwiająca zabezpieczenie portów przed wymuszeniem zmiany lokalizacji Root Bridge. |
| 20. | Funkcjonalność prywatnego VLAN-u, czyli możliwość blokowania ruchu pomiędzy portami w obrębie jednego VLANu (tzw. porty izolowane) z pozostawieniem możliwości komunikacji z portem nadrzędnym. |
| 21. | Możliwość obsługi żądań Change of Authorization. |
| 22. | Wymagane jest wsparcie dla możliwości uwierzytelniania IEEE 802.1X/MAC wielu użytkowników na jednym porcie dla różnych określonych sieci VLAN oraz możliwości jednoczesnego uwierzytelniania na porcie telefonu IP i komputera PC podłączonego za telefonem. |
| 23. | Możliwość wyboru kolejności uwierzytelniania – 802.1X - uwierzytelnianie w oparciu o MAC adres - uwierzytelnianie oparciu o portal www. |
| **V.** | **Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:** |
| 24. | Implementacja co najmniej czterech kolejek sprzętowych dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie. |
| 25. | Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (StrictPriority). |
| 26. | Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP. |
| **VI.** | **Funkcje związane z zarządzaniem i monitorowaniem :** |
| 27. | Musi wspierać funkcjonalność zapisu logów systemowych do zewnętrznego serwera syslog. |
| 28. | Liczniki pakietów wchodzących/wychodzących per każdy port. |
| 29. | 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 wielu plików konfiguracyjnych. |
| 30. | Implementacja mechanizmu RSPAN PORT lub analogiczna funkcjonalność; 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. |
| 31. | Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv3, SSHv2: dostęp do pełnej konfiguracji z konsoli urządzenia (Fully Managed) poprzez protokół SSH2. |
| 32. | W przypadku dostępu do przełącznika za pomocą interfejsu graficznego konieczne jest zabezpieczenie SSL z jednoczesną możliwością blokady dostępu osobno dla http i https. |
| 33. | Możliwość zarządzania poprzez interfejs CLI z poziomu portu konsoli. |
| 34. | Minimum 4 poziomy dostępu administracyjnego poprzez konsole predefiniowane w systemie operacyjnym urządzenia lub jego konfiguracji również za pomocą definicji własnych grup dostępu, mechanizmów ACL, mechanizmów nadawania lub odbierania uprawnień do wybranych poleceń CLI w tym uruchomienia nowej powłoki. |
| 35. | Obsługa protokołu NTP lub SNTP |
| 36. | Obsługa protokołu IEEE 802.1ab |
| 37. | Obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego. |
| 38. | Obudowa RACK 19” |
| 39. | Zasilanie: Musi posiadać co najmniej jeden zasilacz o parametrach: napięcie zmienne: 230 V, 50 Hz. Zasilacz musi zapewnić poprawne działanie portów PoE zgodnie z punktem 41. |
| 40. | Musi zapewnić zarządzanie minimum 8 przełącznikami pod jednym logicznym adresem  IP i zarządzania jako jednym logicznym przełącznikiem. |
| Należy dostarczyć kompletny osprzęt umożliwiający podłączenie przełącznika w stos w pełnym zakresie funkcjonalności, w przypadku konieczności zastosowania przewodów ich długość powinna wynosić minimum 2 metry. |
| 41. | Wszystkie porty dostępowe jednocześnie zdolne do obsługi zasilania PoE w standardzie 802.3af (802.3at typ 1 – 15,4W) . |
| 42. | Poprawna praca w temperaturze od 10 do 35 °C. |
| 43. | Poprawna praca przy wilgotności powietrza od 20% do 50% zakładając brak występowania zjawiska kondensacji pary wodnej. |
| **VII.** | **Wyposażenie przełącznika** |
| 44. | Kabel patchcord FO (multimode, złącza LC-LC, duplex, rdzeń 50/125, OM4, IEC60793-2-10, TIA 492-AAAD).  – długość 3 m |
| 45. | Kabel patchcord kat. 6A class E, z fabrycznie konfekcjonowanymi wtykami RJ45, powłoka typu LSZH, S/FTP lub SF/FTP, grubość żyły minimum 26 AWG, zgodność kategorii 6A z normami: ANSI/TIA-568-D.2, ISO/IEC 11801, EN50173. - długość 25 cm |
| 46. | Wkładka światłowodowa (transceiver) do portów SFP+, typu LC SX 500m 1Gbit (1000BASE SX). |
| 47. | Wkładka światłowodowa (transceiver) do portów SFP+, typu LC-SR 10Gbit (10GBASE SR). |

**Przełącznik TYPU C - Przełącznik sieciowy warstwy L2 i L3 - dla dostępu do sieci (Access)**

|  |  |
| --- | --- |
| **I.** | **Rodzaj portu/ilość i typ portów:** |
| 1. | 48szt. 1GbE 10/100/1000BaseTX (IEEE 802.3 Type 10 BASE-T, IEEE 802.3u Type100 BASE-TX, IEEE 802.3ab Type 1000 BASE-T). |
| 2. | Min. 4 szt. 10 GbE SFP+ wraz z modułami (transceiver do portów SFP+, typu LC-SR, 10GBASE SR), (maksymalnie 2 porty SFP+ w formie COMBO z portami 1GbE). |
| 3. | Port serial console (interfejs dualny -combo): RJ45 i USB (USB-A/USB-C/mikro-USB/mini-USB) |
| II. | **Parametry wydajności:** |
| 4. | Spełnienie przynajmniej jednego z dwóch parametrów: |
| 1) Prędkość przełączania nie mniejsza niż: 176Gb/s, |
| 2) Minimalna przepustowość nie mniejsza niż: 112 Mp/s (pakiety 64-bajtowe). |
| **III.** | **Wymagana funkcjonalność dla warstwy 2:** |
| **5.** | Trunking IEEE 802.1Q VLAN. |
| **6.** | Obsługa min. 255 sieci VLAN. |
| **7.** | Obsługa min. 8000 adresów MAC. |
| **8.** | Obsługa Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) (IEEE 802.1w) |
| **9.** | Obsługa Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) (IEEE 802.1s) |
| **10.** | Internet Group Management Protocol (IGMP) snooping |
| **11.** | Port Aggregation Protocol: np. IEEE 802.3ad |
| **12.** | Ramki Jumbo dla wszystkich portów (do 9000 bajtów) |
| **13.** | Prewencja niekontrolowanego wzrostu ilości ruchu (storm control), dla ruchu unicast, multicast, broadcast. |
| **IV.** | **Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci:** |
| **14.** | Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN. |
| **15.** | Możliwość autoryzacji urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC. |
| **16.** | Przełącznik musi umożliwiać elastyczność w zakresie przeprowadzania mechanizmu uwierzytelniania. Wymagane jest zapewnienie jednoczesnego uruchomienia zarówno mechanizmów 802.1x, jak i uwierzytelniania adresem MAC (MAC Authentication Bypass). |
| **17.** | Obsługa funkcji bezpieczeństwa sieci LAN: Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guard. |
| **18.** | Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) na serwerach RADIUS lub TACACS+. |
| **19.** | Funkcje zabezpieczające protokół Spanning Tree przed zmianą topologii; |
| - Funkcjonalność umożliwiająca skonfigurowanie na stałe lub automatycznie, portu dostępowego tak, aby samodzielnie przechodził do stanu FORWARDING z pominięciem stanów LISTENING i LEARNING. |
| - Funkcjonalność umożliwiająca zabezpieczenie portów przed wymuszeniem zmiany lokalizacji Root Bridge. |
| **20.** | Funkcjonalność prywatnego VLAN-u, czyli możliwość blokowania ruchu pomiędzy portami w obrębie jednego VLANu (tzw. porty izolowane) z pozostawieniem możliwości komunikacji z portem nadrzędnym. |
| **21.** | Możliwość obsługi żądań Change of Authorization |
| **22.** | Wymagane jest wsparcie dla możliwości uwierzytelniania IEEE 802.1X/MAC wielu użytkowników na jednym porcie dla różnych określonych sieci VLAN oraz możliwości jednoczesnego uwierzytelniania na porcie telefonu IP i komputera PC podłączonego za telefonem |
| **23.** | Możliwość wyboru kolejności uwierzytelniania – 802.1X - uwierzytelnianie w oparciu o MAC adres - uwierzytelnianie oparciu o portal www |
| **V.** | **Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:** |
| **24.** | Implementacja co najmniej czterech kolejek sprzętowych dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie. |
| **25.** | Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (StrictPriority). |
| **26.** | Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP. |
| **VI.** | **Funkcje związane z zarządzaniem i monitorowaniem :** |
| **27.** | Musi wspierać funkcjonalność zapisu logów systemowych do zewnętrznego serwera syslog, |
| **28.** | Liczniki pakietów wchodzących/wychodzących per każdy port, |
| **29.** | 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 wielu plików konfiguracyjnych, |
| **30.** | Implementacja mechanizmu RSPAN PORT lub analogiczna funkcjonalność; 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. |
| **31.** | Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv3, SSHv2: dostęp do pełnej konfiguracji z konsoli urządzenia (Fully Managed) poprzez protokół SSH2 |
| **32.** | W przypadku dostępu do przełącznika za pomocą interfejsu graficznego konieczne jest zabezpieczenie SSL z jednoczesną możliwością blokady dostępu osobno dla http i https. |
| **33.** | Możliwość zarządzania poprzez interfejs CLI z poziomu portu konsoli |
| **34.** | Minimum 4 poziomy dostępu administracyjnego poprzez konsole predefiniowane w systemie operacyjnym urządzenia lub jego konfiguracji również za pomocą definicji własnych grup dostępu, mechanizmów ACL, mechanizmów nadawania lub odbierania uprawnień do wybranych poleceń CLI w tym uruchomienia nowej powłoki |
| **35.** | Obsługa protokołu NTP lub SNTP |
| **36.** | Obsługa protokołu IEEE 802.1ab |
| **37.** | Obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego. |
| **38.** | Obudowa RACK 19” |
| **39.** | Zasilanie: Musi posiadać co najmniej jeden zasilacz o parametrach: napięcie zmienne: 230 V, 50 Hz |
| **40.** | Musi zapewnić zarządzanie minimum 8 przełącznikami pod jednym logicznym adresem  IP i zarządzania jako jednym logicznym przełącznikiem. |
| Należy dostarczyć kompletny osprzęt umożliwiający podłączenie przełącznika w stos w pełnym zakresie funkcjonalności, w przypadku konieczności zastosowania przewodów ich długość powinna wynosić minimum 2 metry. |
| **41.** | Poprawna praca w temperaturze od 10 do 35 °C. |
| **42.** | Poprawna praca przy wilgotności powietrza od 20% do 50% zakładając brak występowania zjawiska kondensacji pary wodnej. |
| **VII.** | **Wyposażenie przełącznika** |
| **43.** | Kabel patchcord FO (multimode, złącza LC-LC, duplex, rdzeń 50/125, OM4, IEC60793-2-10, TIA 492-AAAD).  – długość 3 m |
| **44.** | Kabel patchcord kat. 6A class E, z fabrycznie konfekcjonowanymi wtykami RJ45, powłoka typu LSZH, S/FTP lub SF/FTP, grubość żyły minimum 26 AWG, zgodność kategorii 6A z normami: ANSI/TIA-568-D.2, ISO/IEC 11801, EN50173. - długość 25 cm |
| **45.** | Wkładka światłowodowa (transceiver) do portów SFP+, typu LC SX 500m 1Gbit (1000BASE SX) |
| **46.** | Wkładka światłowodowa (transceiver) do portów SFP+, typu LC-SR 10Gbit (10GBASE SR) |

**Przełącznik TYPU D - Przełącznik sieciowy warstwy L2 i L3 - dla dostępu do sieci (Access)**

|  |  |
| --- | --- |
| **I.** | Rodzaj portu/ilość i typ portów: |
| **1.** | 48szt. 1GbE 10/100/1000BaseTX (IEEE 802.3 Type 10 BASE-T, IEEE 802.3u Type100 BASE-TX, IEEE 802.3ab Type 1000 BASE-T) |
| **2.** | Min. 4 szt. 10 GbE SFP+ wraz z modułami (transceiver do portów SFP+, typu LC-SR, 10GBASE SR), (maksymalnie 2 porty SFP+ w formie COMBO z portami 1GbE) |
| **3.** | Port serial console (interfejs dualny -combo): RJ45 i USB (USB-A/USB-C/mikro-USB/mini-USB) |
| **II.** | Parametry wydajności: |
| **4.** | Spełnienie przynajmniej jednego z dwóch parametrów: |
| 1) Prędkość przełączania nie mniejsza niż: 176Gb/s |
| 2) Minimalna przepustowość nie mniejsza niż: 112 Mp/s (pakiety 64-bajtowe) |
| **III.** | **Wymagana funkcjonalność dla warstwy 2:** |
| **5.** | Trunking IEEE 802.1Q VLAN |
| **6.** | Obsługa min. 255 sieci VLAN |
| **7.** | Obsługa min. 8000 adresów MAC |
| **8.** | Obsługa Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) (IEEE 802.1w) |
| **9.** | Obsługa Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) (IEEE 802.1s) |
| **10.** | Internet Group Management Protocol (IGMP) snooping |
| **11.** | Port Aggregation Protocol: np. IEEE 802.3ad |
| **12.** | Ramki Jumbo dla wszystkich portów (do 9000 bajtów) |
| **13.** | Prewencja niekontrolowanego wzrostu ilości ruchu (storm control), dla ruchu unicast, multicast, broadcast |
| **IV.** | Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci: |
| **14.** | Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN |
| **15.** | Możliwość autoryzacji urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC. |
| **16.** | Przełącznik musi umożliwiać elastyczność w zakresie przeprowadzania mechanizmu uwierzytelniania. Wymagane jest zapewnienie jednoczesnego uruchomienia zarówno mechanizmów 802.1x, jak i uwierzytelniania adresem MAC (MAC Authentication Bypass). |
| **17.** | Obsługa funkcji bezpieczeństwa sieci LAN: Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guard. |
| **18.** | Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) na serwerach RADIUS lub TACACS+. |
| **19.** | Funkcje zabezpieczające protokół Spanning Tree przed zmianą topologii: |
| - Funkcjonalność umożliwiająca skonfigurowanie na stałe lub automatycznie, portu dostępowego tak, aby samodzielnie przechodził do stanu FORWARDING z pominięciem stanów LISTENING i LEARNING. |
| - Funkcjonalność umożliwiająca zabezpieczenie portów przed wymuszeniem zmiany lokalizacji Root Bridge. |
| **20.** | Funkcjonalność prywatnego VLAN-u, czyli możliwość blokowania ruchu pomiędzy portami w obrębie jednego VLANu (tzw. porty izolowane) z pozostawieniem możliwości komunikacji z portem nadrzędnym. |
| **21.** | Możliwość obsługi żądań Change of Authorization |
| **22.** | Wymagane jest wsparcie dla możliwości uwierzytelniania IEEE 802.1X/MAC wielu użytkowników na jednym porcie dla różnych określonych sieci VLAN oraz możliwości jednoczesnego uwierzytelniania na porcie telefonu IP i komputera PC podłączonego za telefonem |
| **23.** | Możliwość wyboru kolejności uwierzytelniania – 802.1X - uwierzytelnianie w oparciu o MAC adres - uwierzytelnianie oparciu o portal www |
| **V.** | Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci: |
| **24.** | Implementacja co najmniej czterech kolejek sprzętowych dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie. |
| **25.** | Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (StrictPriority). |
| **26.** | Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP. |
| **VI.** | **Funkcje związane z zarządzaniem i monitorowaniem :** |
| **27.** | Musi wspierać funkcjonalność zapisu logów systemowych do zewnętrznego serwera syslog, |
| **28.** | Liczniki pakietów wchodzących/wychodzących per każdy port, |
| **29.** | 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 wielu plików konfiguracyjnych, |
| **30.** | Implementacja mechanizmu RSPAN PORT lub analogiczna funkcjonalność; 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. |
| **31.** | Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv3, SSHv2: dostęp do pełnej konfiguracji z konsoli urządzenia (Fully Managed) poprzez protokół SSH2 |
| **32.** | W przypadku dostępu do przełącznika za pomocą interfejsu graficznego konieczne jest zabezpieczenie SSL z jednoczesną możliwością blokady dostępu osobno dla http i https. |
| **33.** | Możliwość zarządzania poprzez interfejs CLI z poziomu portu konsoli |
| **34.** | Minimum 4 poziomy dostępu administracyjnego poprzez konsole predefiniowane w systemie operacyjnym urządzenia lub jego konfiguracji również za pomocą definicji własnych grup dostępu, mechanizmów ACL, mechanizmów nadawania lub odbierania uprawnień do wybranych poleceń CLI w tym uruchomienia nowej powłoki |
| **35.** | Obsługa protokołu NTP lub SNTP |
| **36.** | Obsługa protokołu IEEE 802.1ab |
| **37.** | Obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego. |
| **38.** | Obudowa RACK 19” |
| **39.** | Zasilanie: Musi posiadać co najmniej jeden zasilacz o parametrach: napięcie zmienne: 230 V, 50 Hz. Zasilacz musi zapewnić poprawne działanie portów PoE zgodnie z punktem 41. |
| **40.** | Musi zapewnić zarządzanie minimum 8 przełącznikami pod jednym logicznym adresem  IP i zarządzania jako jednym logicznym przełącznikiem. |
| Należy dostarczyć kompletny osprzęt umożliwiający podłączenie przełącznika w stos w pełnym zakresie funkcjonalności, w przypadku konieczności zastosowania przewodów ich długość powinna wynosić minimum 2 metry. |
| **41.** | Wszystkie porty dostępowe jednocześnie zdolne do obsługi zasilania PoE w standardzie 802.3af (802.3at typ 1 – 15,4W) . |
| **42.** | Poprawna praca w temperaturze od 10 do 35 °C. |
| **43.** | Poprawna praca przy wilgotności powietrza od 20% do 50% zakładając brak występowania zjawiska kondensacji pary wodnej. |
| **VII.** | **Wyposażenie przełącznika** |
| **44.** | Kabel patchcord FO (multimode, złącza LC-LC, duplex, rdzeń 50/125, OM4, IEC60793-2-10, TIA 492-AAAD).  – długość 3 m |
| **45.** | Kabel patchcord kat. 6A class E, z fabrycznie konfekcjonowanymi wtykami RJ45, powłoka typu LSZH, S/FTP lub SF/FTP, grubość żyły minimum 26 AWG, zgodność kategorii 6A z normami: ANSI/TIA-568-D.2, ISO/IEC 11801, EN50173. - długość 25 cm |
| **46.** | Wkładka światłowodowa (transceiver) do portów SFP+, typu LC SX 500m 1Gbit (1000BASE SX) |
| **47.** | Wkładka światłowodowa (transceiver) do portów SFP+, typu LC-SR 10Gbit (10GBASE SR) |

**Przełącznik TYPU E - Przełącznik sieciowy warstwy L2 i L3 - dla dystrybucji sieci 10 GbE i 40GbE**

|  |  |
| --- | --- |
| **I.** | **Rodzaj portu/ilość i typ portów:** |
| **1.** | Min. 24 szt.SFP+/SFP28\* 10GbE \*SFP28 wstecznie kompatybilne z modułami SFP+ 1/10G Base-SR |
| **2.** | Min. 4 szt. SFP28/SFP56\* 25GbE \*SFP56 wstecznie kompatybilne z modułami SFP28 25Gb i SFP+ 10Gb |
| **3.** | Port serial console (interfejs dualny -combo): RJ45 i USB (USB-A/USB-C/mikro-USB/mini-USB) |
| **II.** | **Parametry wydajności:** |
| **4.** | Spełnienie przynajmniej jednego z dwóch parametrów: |
| 1) Prędkość przełączania nie mniejsza niż: 860 Gbp/s |
| 2) Minimalna przepustowość nie mniejsza niż: 650 Mp/s (pakiety 64-bajtowe) |
| **III.** | **Wymagana funkcjonalność dla warstwy 2:** |
| **5.** | Trunking IEEE 802.1Q VLAN |
| **6.** | Obsługa min. 4000 sieci VLAN |
| **7.** | Obsługa min. 32000 adresów MAC |
| **8.** | Obsługa Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) (IEEE 802.1w) |
| **9.** | Obsługa Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) (IEEE 802.1s) |
| **10.** | Internet Group Management Protocol (IGMP) snooping |
| **11.** | Port Aggregation Protocol: np. IEEE 802.3ad |
| **12.** | Ramki Jumbo dla wszystkich portów (do 9000 bajtów) |
| **13.** | Prewencja niekontrolowanego wzrostu ilości ruchu (storm control), dla ruchu unicast, multicast, broadcast |
| **IV.** | Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci: |
| **14.** | Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN i z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL. |
| **15.** | Możliwość autoryzacji urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC. |
| **16.** | Obsługa funkcji bezpieczeństwa sieci LAN: Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guard. |
| **17.** | Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) na serwerach RADIUS lub TACACS+. |
| **18.** | Funkcje zabezpieczające protokół Spanning Tree przed zmianą topologii: |
| - Funkcjonalność umożliwiająca skonfigurowanie na stałe lub automatycznie, portu dostępowego tak, aby samodzielnie przechodził do stanu FORWARDING z pominięciem stanów LISTENING i LEARNING. |
| - Funkcjonalność umożliwiająca zabezpieczenie portów przed wymuszeniem zmiany lokalizacji Root Bridge. |
| **19.** | Funkcjonalność prywatnego VLAN-u, czyli możliwość blokowania ruchu pomiędzy portami w obrębie jednego VLANu (tzw. porty izolowane) z pozostawieniem możliwości komunikacji z portem nadrzędnym. |
| **20.** | Możliwość obsługi żądań Change of Authorization |
| **V.** | **Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:** |
| **21.** | Implementacja co najmniej czterech kolejek sprzętowych dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie. |
| **22.** | Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (StrictPriority). |
| **22.** | Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP. |
| **VI.** | **Funkcje związane z zarządzaniem i monitorowaniem :** |
| 23. | Musi wspierać funkcjonalność zapisu logów systemowych do zewnętrznego serwera syslog, |
| 24. | Liczniki pakietów wchodzących/wychodzących per każdy port, |
| 25. | 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 wielu plików konfiguracyjnych, |
| 26. | Implementacja mechanizmu RSPAN PORT lub analogiczna funkcjonalność; 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, |
| 27. | Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv3, SSHv2: dostęp do pełnej konfiguracji z konsoli urządzenia (Fully Managed) poprzez protokół SSH2 |
| 28. | W przypadku dostępu do przełącznika za pomocą interfejsu graficznego konieczne jest zabezpieczenie SSL z jednoczesną możliwością blokady dostępu osobno dla http i https. |
| 29. | Możliwość zarządzania poprzez interfejs CLI z poziomu portu konsoli |
| 30. | Minimum 4 poziomy dostępu administracyjnego poprzez konsole predefiniowane w systemie operacyjnym urządzenia lub jego konfiguracji również za pomocą definicji własnych grup dostępu, mechanizmów ACL, mechanizmów nadawania lub odbierania uprawnień do wybranych poleceń CLI w tym uruchomienia nowej powłoki. |
| 31. | Obsługa protokołu NTP lub SNTP |
| 32. | Obsługa protokołu IEEE 802.1ab |
| 33. | Obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego. |
| 34. | Obudowa RACK 19” |
| 35. | Zasilanie: Musi posiadać dwa redundantne zasilacze typu HOT SWAP z gniazdem zasilania IEC-C14 o parametrach: napięcie zmienne: 230 V, 50 Hz |
| 37. | Musi zapewnić zarządzanie minimum 8 przełącznikami pod jednym logicznym adresem  IP i zarządzania jako jednym logicznym przełącznikiem. |
| 38. | Poprawna praca w temperaturze od 10 do 35 °C. |
| 39. | Poprawna praca przy wilgotności powietrza od 20% do 50% zakładając brak występowania zjawiska kondensacji pary wodnej. |
| VII. | **Wyposażenie przełącznika:** |
| 40. | - Moduł SFP+ 1000Base-T (RJ45) - 8szt. |
| 41. | - Moduł SFP+ LC-SR 10G - 16szt. |
| 42. | - kabel stakujący DAC SFP+/SFP28/SFP56, długość 2 metry - 1szt.\* \* W przypadku możliwości stackowania po dedykowanych portach/modułach należy dostarczyć niezbędne elementy i okablowanie |
| 43. | - kabel patchcord optyczny FO multimode, złącza LC-LC, duplex, rdzeń 50/125, OM4, IEC60793-2-10, TIA 492-AAAD, długość 5 metrów - 16szt. |
| 44. | - kabel patchcord kat. 6A class E, z fabrycznie konfekcjonowanymi wtykami RJ45, powłoka typu LSZH, S/FTP lub SF/FTP, grubość żyły minimum 26 AWG, zgodność kategorii 6A z normami: ANSI/TIA-568-D.2, ISO/IEC 11801, EN50173, długość 5 metrów - 8szt. |