

Część IV – Zadanie 4: Przedmiotem zamówienia jest : Zaprojektowanie, dostawa uruchomienie sieci LAN w obiektach Straży Miejskiej w Kielcach przy ul. Ogrodowej i ul. Ściegiennego oraz dostawę i wymianę stosu przełączników sieciowych w węźle zlokalizowanym w serwerowni Komendy Wojewódzkiej Policji w Kielcach

Zamówienie obejmuje zaprojektowanie i instalację łącznie 145 punktów dostępu do sieci komputerowej w siedzibach Straży Miejskiej, w tym:

1. 85 punktów logiczno-elektrycznych, złożonych z gniazd 2xRJ45 kat. 6 i 2x230V, na trzech kondygnacjach budynku przy ul. Ogrodowej.
2. 60 punktów logicznych, złożonych z gniazd 2xRJ45 kat. 6 na jednej kondygnacji budynku przy ul. Ściegiennego.
3. wymianę stosu przełączników sieciowych w węźle zlokalizowanym w serwerowni Komendy Wojewódzkiej Policji w Kielcach.

Opis i zakres prac związanych z siecią komputerową zawarty jest w pkt. I (Załącznik nr 8a Opis przedmiotu zamówienia).

Dostawa i wymianę stosu przełączników sieciowych w węźle zlokalizowanym w serwerowni Komendy Wojewódzkiej Policji w Kielcach zawarta jest w pkt. II i II.1 (Załącznik nr 8a Opis przedmiotu zamówienia).

I. Sieć komputerowa

Okablowanie strukturalne kat. 6

Instalacja okablowania strukturalnego powinna zawierać w ramach realizacji usługę instalacji kompletnego toru kablowego z koniecznymi do wykonania pracami instalacyjnymi (układanie koryt, wykonanie pełnych przepustów w stropach lub ścianach działowych dla okablowania).

Moduły zainstalowane w punktach dostępu muszą zostać ponumerowane w sposób trwały i widoczny nawiązujący do istniejącego oznakowania gniazd. Punkty dostępu powinny występować w formie gniazd natynkowych, umiejscowionych nad lub pod torami kablowymi. Zamawiający nie dopuszcza realizacji połączeń stanowisk lub poszczególnych segmentów sieci budynkowej z wykorzystaniem połączeń bezprzewodowych. Wykonawca zapewni w ramach budowy sieci dostawę łącznie 145 kabli krosowych U/UTP kategorii 6 o długości 2m i 145 kabli krosowych U/UTP kategorii 6 o długości 1m, dla połączeń jednostek komputerowych z torem logicznym oraz niezbędnych do połączeń aktywnych i pasywnych elementów sieci w szafie dystrybucyjnej. Wszystkie przewody krosowe pochodzić od tego samego producenta co cały dostarczony system okablowania. Kable transmisyjne muszą być zakończone w sposób trwały na 8-pozycyjnym złączu. Długość stałego toru logicznego (panel-gniazdo) nie może przekraczać 90m.

Okablowanie poziome należy wykonać w oparciu o kabel nieekranowany U/UTP kategorii 6 powłocę PVC nierozprzestrzeniający płomienia (LSOH). Kabel należy na sztywno zaterminować na module RJ-45 (keystone) znajdującym się w gnieździe użytkownika a drugi koniec na module RJ-45 (keystone) w panelu krosowym. Wymagane jest zastosowanie paneli krosowych modułowych na gniazda keystone.

Przy budowie sieci należy stosować panele modułowe na 48 i 24 moduły RJ-45 przy czym na każdy panel 48xRJ-45 powinny przypadać organizery kablowe o wysokości odpowiednio 2U i 1U.

Sieć elektryczna

Instalację okablowania elektrycznego Wykonawca powinien prowadzić w tych samych listwach, których użył do realizacji systemu sieci LAN, zachowując zasadę separacji torów w korytach (listwach PCV).

Instalacja okablowania systemu zasilania dedykowanego dla budowanego systemu sieci LAN powinna zawierać w ramach realizacji usługę instalacji kompletnego toru energetycznego z koniecznymi do wykonania pracami instalacyjnymi (wykonanie przepustów w stropach lub ścianach działowych dla okablowania, instalację w odrębnej tablicy rozdzielczej zabezpieczeń obwodów dla nowych gniazd). Sieć musi posiadać prawidłowo zabezpieczoną wartość poziomu uziomu, zgodnie z przepisami szczegółowymi dla tego typu działania oraz przepisami wykonawczymi SEP i norm Prawa Budowlanego. Do budowy toru zasilającego należy używać przewodów izolowanych YDY 3x2,5 mm. Nowe gniazda zasilające muszą zostać wyposażone w osobne obwody zasilania – nie więcej niż 6 punktów końcowych na jednym zabezpieczeniu. Każdy obwód elektryczny musi zostać zabezpieczony nadprądowo i różnicowoprądowo, dopuszcza się stosowanie wyłączników różnicowo-prądowych z członem nadprądowym. Po zakończeniu prac instalacyjnych należy wykonać pomiary sprawdzające zgodnie z normą PN-HD 60364-6/2008.

Wszystkie elementy metalowe tj. korytka metalowe, drabinki kablowe wraz z osprzętem oraz urządzenia aktywne sieci teleinformatycznej muszą być uziemione by zapobiec powstawaniu zakłóceń.

Gniazda elektryczne muszą zostać wyposażone w klucz zabezpieczający i zostać umieszczone w jednej obudowie systemowej z gniazdami RJ-45.

Wymagania dotyczące wykonania

Zamawiający nie dopuszcza montażu torów kablowych na żadnym z odcinków na kleje natynkowe, a jedynie z wykorzystaniem kołków montażowych. Zamawiający wymaga wykonania przepustów kablowych na szerokość koryt instalacyjnych a w szczególnych przypadkach, przy braku technicznej możliwości wykonania (np. zbrojenie) przez wykonanie osłoniętych przejść z rur DVR. Wykonawca dokona prowadzenia toru kablowego w zakresie całego zadania w taki sposób, aby droga jego prowadzenia omijała wszelkie pomieszczenia komunikacji publicznej tj. ubikacje, korytarze, klatki schodowe. W przypadku braku możliwości technicznych prowadzenia toru kablowego w przedstawiony wyżej sposób, wynikających z rozpoznania obiektu lub kolizyjnych tras np. toru zasilania wysokoenergetycznego obiektu z siecią LAN – Wykonawca każdorazowo dokona uzgodnienia z przedstawicielem Zamawiającego – podając alternatywny sposób rozwiązania danego problemu. Wykonawca prowadząc tory kablowe dla sieci strukturalnej jest zobligowany do szczególnej ostrożności w czasie realizacji przewierć przez ściany działowe w zakresie istniejących wiązek instalacji elektrycznej, której położenie na obiekcie nie jest udokumentowane schematem instalacyjnym. Wszelkie uszkodzenia infrastruktury ogólnej na obiekcie przez Wykonawcę podczas prowadzenia prac instalacyjnych obciążają jego samego i muszą być usunięte w ramach nieodpłatnego usunięcia szkód w terminie natychmiastowym po ich stwierdzeniu.

Zamawiający wymaga, aby Wykonawca we własnym zakresie zapewnił składowanie i sprzątanie odpadów. Wykonawca zobowiązany jest do pozostawienia pomieszczeń w których będą wykonywane prace w stanie takim jaki zastał przed przystąpieniem do prac. Wszelkie wykończenia okablowania, w tym szycie na krosownicach szafy dystrybucyjnej oraz poszczególnych punktów dostępowych Wykonawca powinien wykonać z zachowaniem norm dla standardu Ethernet w kat. 6.

Wykonawca po ukończonej realizacji okablowania dokona pomiaru punktów zasilania w zakresie prawidłowego zadziałania zabezpieczeń nadprądowych i różnicowoprądowych oraz zostanie ujęte protokołem pomiarowym umieszczonym w dokumentacji powykonawczej obiektu zgłoszonego do odbioru Zamawiającemu. Sieć logiczna oraz zasilanie dedykowane dla sieci LAN będzie podlegało odbiorowi końcowemu przez Zamawiającego poprzez przeprowadzenie testów akceptacyjnych dla punktów dostępowych na obiektach.

Wykonawca po zakończonych prac instalacyjnych dokona pomiarów poszczególnych segmentów z wykorzystaniem urządzenia pomiarowego, posiadającego aktualną kalibrację potwierdzoną przez

producenta miernika. Świadczenie aktualnej kalibracji miernika należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji powykonawczej w postaci papierowej w trzech egzemplarzach oraz elektronicznej na nośniku CD/DVD w formacie pdf, gdzie schematy sieci elektrycznej oraz logicznej zapisane będą w plikach wynikowych i będą zawierały informacje o rozmieszczeniu gniazd i ułożeniu kabli zasilających, prowadzenie torów kablowych na obiekcie, schemat połączeń fizycznych z opisem obwodów oraz oznaczeniem tablic. Schemat sieci strukturalnej powinien być zapisany z wykorzystaniem mechanizmów warstw, aby możliwe było wydzielenie poszczególnych obwodów sieci strukturalnej dla danej elewacji i ich wydrukowanie. Dokumentacja powinna zawierać jedynie naniesienie wykonanych elementów oraz torów prowadzenia niniejszego projektu. Wykonawca nie jest zobowiązany do przeprowadzenia inwentaryzacji istniejących struktur sieci energetycznych oraz umiejscowienia ich w swojej dokumentacji, realizowanej w zakresie niniejszego projektu. Dokumentacja Techniczna powinna być zaopatrzona w pisemne oświadczenie projektanta iż jest wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami oraz normami i że została wydana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu któremu ma służyć. Niniejsze oświadczenie stanowić będzie integralną część dokumentacji.

Wytyczne dotyczące instalatorów sieci energetycznej i logicznej

Wykonawca sieci logicznej musi posiadać status certyfikowanego instalatora producenta zaofiarowanego systemu okablowania, umożliwiającą uzyskanie gwarancji systemowej producenta na wykonane okablowanie.

Prace instalacyjne dla sieci elektrycznej muszą być prowadzone przez osoby posiadające uprawnienia do eksploatacji urządzeń elektrycznych do 1kV. Stały nadzór nad realizacją prac przy sieci elektrycznej musi prowadzić osoba posiadająca uprawnienia do dozoru urządzeń elektrycznych do 1kV. Prace instalacyjne przy sieci elektrycznej powinny być prowadzone w uzgodnieniu i przy obecności Konserwatora sieci elektrycznej Zamawiającego.

Wymagane normy, które musi spełniać okablowanie strukturalne

PN-EN 50173-1:2009 - Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego.

Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 50173-2:2008 - Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego.

Część 2: Pomieszczenia biurowe

PN-EN 50174-1:2002 - Technika informatyczna. Instalacja okablowania.

Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości

PN-EN 50174-2:2002 - Technika informatyczna Instalacja okablowania

Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków

PN-EN 50346:2004 - Technika informatyczna. Instalacja okablowania.

Badanie zainstalowanego okablowania

PN-EN 50310:2007 - Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

TIA/EIA-568-B.2 - Commercial Building Telecommunications Cabling Standard –

Part 2: Balanced Twisted Pair Cabling Components

TIA/EIA-568-B.2-1 - Commercial Building Telecommunications Cabling Standard –

Part 2: Balanced Twisted Pair Components - Addendum 1 - Transmission Performance Specifications for 4-Pair 100 Ohm Category 6 Cabling

ISO/IEC 11801:2002 - Information technology Generic cabling for customer premise

Wymagania dotyczące ISO 9001:2000

Wszystkie produkty okablowania strukturalnego muszą być dostarczone przez jednego producenta okablowania strukturalnego posiadającego wdrożony system zapewnienia jakości ISO 9001:2000 od co najmniej 5 lat poświadczony odpowiednim Certyfikatem.

Wymagania dotyczące zgodności z dyrektywą RoSH

Wszystkie produkty muszą spełniać wymogi dyrektywy RoSH o numerze 2002/95/EC z dnia 27 stycznia 2003 w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (ang. RoHS – Restriction of use of hazardous substances) ograniczającej obecność ołowiu, rtęci, kadmu, chromu 6-cio wartościowego, polibromowego difenyłu (PBB) i polibromowego eteru fenylowego (PBDE).

Odbiór i pomiary sieci

Warunkami koniecznymi dla odbioru końcowego instalacji przez Zamawiającego są:

- wykonanie instalacji zgodnie z zamówieniem,
- pomiary wszystkich zainstalowanych torów transmisyjnych wykonane miernikiem co najmniej poziomu III umożliwiającym pomiar Cat.6 do 250 MHz. Pomiary torów transmisyjnych muszą wskazywać zgodność wymienionych poniżej parametrów torów z wymaganiami normy ISO/IEC 11801:2002 wyd. drugie, PN-EN 50173-1:2004 dla Cat.6:
- Mapa połączeń
- Impedancja
- Rezystancja pętli stałoprądowej
- Prędkość propagacji
- Opóźnienie propagacji
- Tłumienie
- Zmniejszenie przesłuchu zbliżonego
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżonego
- Stratność odbiciowa
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej
- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu
- Sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu
- pozytywny test pracy urządzeń teleinformatycznych w sieci potwierdzony protokołem.

Producent systemu udzieli gwarancji systemowej na wykonaną instalację na okres nie krótszy, niż 25 lat od chwili podpisania protokołu odbioru prac i wystawienia certyfikatu.

Dodatkowe warunki budowy okablowania strukturalnego

Zadanie opisane powyżej może być realizowane w godzinach uzgodnionych z Zamawiającym. Niedopuszczalna jest sytuacja zakłócenia pracy sieci już funkcjonującej w pomieszczeniach Zamawiającego. Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne.

Szacunkowe ilości materiałów

Siedziba SM ul. Ściegiennego			
L.p.	Nazwa	Obmiar	Liczba
1	Gniazdo n/t 2xRJ45 UTP kat 6	szt.	85
2	Kabel UTP kat.6 LSOH	m	2530
3	Listwy elektroinstalacyjne PCV 90x40	m	72
4	Listwy elektroinstalacyjne PCV 60x40	m	134
5	Kabel krosowy UTP kat 6 dł. 1m	szt.	85
6	Kabel krosowy UTP kat 6 dł. 2m	szt.	85
7	Panel rozdzielczy 48xRJ45 UTP kat 6	szt.	2
8	Panel porządkujący	szt.	5
9	Przewierty przez sciane na skrętki	szt.	21
10	Pomiary dynamiczne sieci	szt.	85
11	Rozdzielnia elektryczna NN dedykowana pod komputery	szt.	3
12	Gniazdo elektryczne n/t podwójne w puszcze	szt.	72
13	Przewód YDY3x2,5	m	810
14	Przewód YDY5x10	m	42
15	Przewód YDY5x6	m	35
16	Dokumentacja powykonawcza w wersji papierowej i elektronicznej	kpl	1
Siedziba SM ul. Ściegiennego			
L.p.	Nazwa	Obmiar	Liczba
1	Gniazdo n/t 2xRJ45 UTP kat 6	szt.	60
2	Kabel UTP kat.6 LSOH	m	1800
3	Korytko kablowe siatkowe K100	m	95
4	Listwy elektroinstalacyjne PCV 40x20	m	140

5	Kabel krosowy UTP kat 6 dł. 1m	szt.	60
6	Kabel krosowy UTP kat 6 dł. 2m	szt.	60
7	Panel rozdzielczy 48xRJ45 UTP kat 6	szt.	1
8	Panel rozdzielczy 24xRJ45 UTP kat 6	szt.	1
9	Panel wentylacyjny	szt.	1
10	Panel porządkujący	szt.	3
11	Półka	szt.	1
12	Przewierty przez ścianę skrętki	szt.	20
13	Pomiary dynamiczne sieci	szt.	60
14	Podłączenia elektryczne szafy komputerowej	kpl	1
15	Szafa RACK 19" 42U 600x1000	szt.	1
16	Dokumentacja powykonawcza w wersji papierowej i elektronicznej	kpl	1

II. Przełącznik sieciowy węzła KWP

Topologia sieci Straży Miejskiej zbudowana jest w oparciu o architekturę zawierającą m.in. o węzły, zlokalizowane poza siedzibą Straży Miejskiej. Największy węzeł zlokalizowany jest w serwerowni KWP, w której znajdują się wysłużone przełączniki sieciowe Extreme Networks, które z uwagi na okres eksploatacji muszą zostać wymienione. Modernizacja sieci komputerowej w budynkach Straży Miejskiej musi zakładać zapewnienie pełnej komunikacji oraz ciągłość systemów. W związku z tym Wykonawca zobowiązany będzie do przeprowadzenia wymiany i migracji konfiguracji ze starego stosu przełączników na nowy w godzinach ustalonych w zamawiającym, w sposób zapewniający ciągłość funkcjonowania systemu monitoringu wizyjnego i innych obsługiwanych systemów.

II.1. Przełącznik sieciowy węzła KWP – urządzenie referencyjne Extreme Networks X440-G2, 3 szt.

1. Przełącznik posiadający 48 portów 1G 10/100/1000BASE-T oraz dodatkowo minimum 4 porty 1/10 Gigabit Ethernet SFP+
2. Przełącznik musi obsługiwać optykę 10GBase-SR, 10GBase-LR, 10GBase-ER, 10GBase-LRM
3. Przełącznik musi posiadać wsparcie Energy Efficient Ethernet IEEE 802.3az na wszystkich portach 10/100/1000BASE-T
4. Wysokość urządzenia 1U
5. Przełącznik musi posiadać wbudowany zasilacz 230V AC.
6. Przełącznik musi posiadać możliwość realizacji redundancji zasilania poprzez instalację wewnętrznego lub zewnętrznego dodatkowego zasilacza.
7. Nieblokującą architekturę o wydajności przełączania min. 175 Gb/s
8. Szybkość przełączania min. 130 Milionów pakietów na sekundę
9. Możliwość łączenia do 8 przełączników w stos
10. Musi posiadać możliwość realizacji stosów z wykorzystaniem wbudowanych portów 10G na duże odległości za pomocą standardowych wkładek 10GBase-SR oraz włókien światłowodowych
11. Tablica MAC adresów min. 16k
12. Pamięć operacyjna: min. 1GB pamięci DRAM
13. Pamięć flash: min. 3GB pamięci Flash
14. Pojemność bufora pakietów min. 1,5MB
15. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q – min. 4000
16. Obsługa funkcjonalności Private VLAN - blokowanie ruchu pomiędzy klientami z umożliwieniem łączności do wspólnych zasobów sieci
17. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów)
18. Obsługa Q-in-Q IEEE 802.1ad
19. Obsługa Quality of Service
 - a. IEEE 802.1p
 - b. DiffServ
 - c. 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym
20. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB
21. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
22. Przełącznik wyposażony w modułarny system operacyjny z ochroną pamięci, procesów oraz zasobów procesora.
23. Wbudowany DHCP serwer i klient
24. Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania - firmware

25. Możliwość przechowywania min. kilkunastu wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash
26. Możliwość monitorowania zajętości CPU
27. Lokalna i zdalna możliwość monitoringu pakietów (Local and Remote Mirroring)
28. Wbudowany dodatkowy port Gigabit Ethernet do zarządzania poza pasmem - out of band management.

Obsługa Routingu IPv4

29. Sprzętowa obsługa routingu IPv4 – forwarding
30. Pojemność tabeli routingu min. 450 wpisów
31. Routing statyczny
32. Obsługa routingu dynamicznego IPv4
 - a. RIPv1/v2
 - b. OSPFv2 – możliwość rozszerzenia przez licencję oprogramowania
33. Policy Based Routing dla IPv4
34. Obsługa DHCP/BootP Relay dla IPv4

Obsługa Routingu IPv6

35. Sprzętowa obsługa routingu IPv6 – forwarding
36. Pojemność tabeli routingu min. 225 wpisów
37. Routing statyczny
38. Obsługa routingu dynamicznego dla IPv6
 - a. RIPng
 - b. OSPF v3 – możliwość rozszerzenia przez licencję oprogramowania
39. Obsługa MLDv1 (Multicast Listener Discovery version 1)
40. Obsługa MLDv2 (Multicast Listener Discovery version 2)
41. Policy Based Routing dla IPv6
42. Obsługa DHCP/BootP Relay dla IPv6
43. Opcja IPv6 Router Advertisement dla DNS - RFC 6106

Obsługa Multicastów

44. Statyczne przyłączenie do grupy multicast
45. Filtrowanie IGMP
46. Obsługa Multicast VLAN Registration - MVR
47. Obsługa IGMP v1 (RFC 1112)
48. Obsługa IGMP v2 (RFC 2236)
49. Obsługa IGMP v3 (RFC 3376)
50. Obsługa IGMP v1/v2/v3 snooping

Bezpieczeństwo

51. Obsługa Network Login
 - a. IEEE 802.1x - RFC 3580
 - b. Web-based Network Login
 - c. MAC based Network Login
52. Obsługa wielu klientów (min. 4) Network Login na jednym porcie (Multiple supplicants)
53. Możliwość integracji funkcjonalności Network Login z systemem NAC (Network Access Control)
54. Obsługa funkcjonalności CoA pozwalającej na wymuszenie reautentykacji dołączonego klienta z systemu NAC
55. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS podczas logowania Network Login
56. Urządzenie musi wspierać profile bezpieczeństwa. Profil bezpieczeństwa oznacza połączenie:
 - a. definicji sieci VLAN,
 - b. reguły filtrowania w warstwach L2-L4 dla IPv4 i IPv6,
 - c. realizację zasad jakości usług w warstwach L2-L4 dla IPv4 i IPv6,

d. realizację zasad ograniczania prędkości dla IPv4 i IPv6 w warstwach L2-L4.

57. Obsługa Guest VLAN dla IEEE 802.1x
 58. Obsługa funkcjonalności Kerberos snooping - przechwytywanie autoryzacji użytkowników z wykorzystaniem protokołu Kerberos
 59. Wbudowana obrona procesora urządzenia przed atakami DoS
 60. Obsługa TACACS+ (RFC 1492)
 61. Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2865)
 62. Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2866)
 63. RADIUS and TACACS+ per-command Authentication
 64. Bezpieczeństwo MAC adresów
 - a. ograniczenie liczby MAC adresów na porcie
 - b. zatrzaśnięcie MAC adresu na porcie
 - c. możliwość wpisania statycznych MAC adresów na port/vlan
 65. Możliwość wyłączenia MAC learning
 66. Obsługa SNMPv1/v2/v3
 67. Klient SSH2
 68. Zabezpieczenie przełącznika przed atakami DoS
 - a. Networks Ingress Filtering RFC 2267
 - b. SYN Attack Protection
 - c. Zabezpieczenie CPU przełącznika poprzez ograniczenie ruchu do systemu zarządzania
 69. Dwukierunkowe (ingress oraz egress) listy kontroli dostępu ACL pracujące na warstwie 2, 3 i 4
 70. Listy kontroli dostępu ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszenia wydajności przełącznika
 71. Obsługa bezpiecznego transferu plików SCP/SFTP
 72. Obsługa DHCP Option 82
 73. Obsługa Gratuitous ARP Protection
 74. Obsługa Trusted DHCP Server
 75. Obsługa DHCP Snooping
 76. Obsługa DHCP Secured ARP/ARP Validation
 77. Obsługa powyższych funkcji IP Security na portach Network Login IEEE 802.1x
 78. Ograniczanie przepustowości (rate limiting) na portach wyjściowych z kwantem 8 kb/s
- Bezpieczeństwo sieciowe
79. Obsługa redundancji routingu VRRP (RFC 2338) - możliwość rozszerzenia przez licencję oprogramowania
 80. Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D
 81. Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w
 82. Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s
 83. Obsługa PVST+
 84. Obsługa EAPS (Ethernet Automatic Protection Switching) RFC 3619
 85. Obsługa G.8032
 86. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP – 128 grup po 8 portów
 87. Obsługa MLAG lub rozwiązania równoważnego - połączenie link aggregation do dwóch niezależnych przełączników.
- Zarządzanie
88. Obsługa synchronizacji czasu SNTP v4 (Simple Network Time Protocol)
 89. Obsługa synchronizacji czasu NTP
 90. Zarządzanie przez SNMP v1/v2/v3
 91. Zarządzanie przez przeglądarkę WWW – protokół http i https
 92. Telnet Serwer/Klient dla IPv4 / IPv6
 93. SSH2 Serwer/Klient dla IPv4 / IPv6

94. Ping dla IPv4 / IPv6
 95. Traceroute dla IPv4 / IPv6
 96. Obsługa SYSLOG z możliwością definiowania wielu serwerów
 97. Sprzętowa obsługa sFlow
 98. Obsługa RMON min. 4 grupy: Status, History, Alarms, Events (RFC 1757)
 99. Obsługa RMON2 (RFC 2021)
- Inne
100. Obsługa skryptów CLI
 101. Możliwość edycji skryptów i ACL bezpośrednio na urządzeniu (system operacyjny musi zawierać edytor plików tekstowych)
 102. Możliwość uruchamiania skryptów
 - a. Ręcznie
 - b. O określonym czasie lub co wskazany okres czasu
 - c. Na podstawie wpisów w logu systemowym
 103. Urządzenie musi posiadać nie mniej niż 5-letnią gwarancję producenta.
 104. Urządzenie musi posiadać możliwość połączenia w stos z istniejącym stosem Extreme Networks X440-G2.