*Příloha č. 4 - Specifikace předmětu plnění*

Předmětem dodávky jsou aktivní síťové prvky dle níže specifikovaných technikcých podmínek:

* 12 ks přepínač typ 1a se 4 SFP porty a stohovacím modulem včetně propojovacích kabelů
* 3 ks přepínač typ 1b se 2 SFP+ porty a stohovacím modulem včetně propojovacích kabelů

(1 m)

* 2 ks přepínač typ 2 a stohovacím modulem včetně propojovacích kabelů (1 m)
* 2 ks přepínač typ 3
* 1 ks přepímač typ 4 s redundandním zdrojem
* 20 ks přístupový bod

Všechny poptávané síťové prvky musí být z důvodů ochrany stávajících investic a minimalizace celkových nákladů na vlastnictví a provoz počítačové sítě TUL kompatibilní se všemi již používanými komunikačními protokoly a systémy správy sítě TUL (viz. Popis prostředí počítačové sítě LIANE na TUL)

**Tabulky mandatorních požadavků přepínače a přístupové body:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Přepínač typ 1a** |  |  |
| **Požadavek na funkcionalitu** | **Min. požadavky** | **Splňuje ANO/NE** |
| ***Základní vlastnosti:*** |  |  |
| L2 přepínač | Podporuje |  |
| Fixní konfigurace, rozšiřitelný pomocí stohování, 1RU | Podporuje |  |
| Stohovatelný bez snížení počtu ethernet portů volitelným modulem | Podporuje |  |
| Stohování je požadováno | Podporuje |  |
| Portů 10/100/1000 | 48 |  |
| Portů 10 Gbit/s SFP+ | 2 |  |
| Možnost připojit externí redundantní zdroj | Podporuje |  |
| ***Výkonnostní parametry:*** |  |  |
| Minimální propustnost přepínacího subsystému | 200 Gbit/s |  |
| Minimální paketový výkon přepínače | 100 mil. pkt/s |  |
| Minimální rychlost stohovacího propojení | 80 Gbit/s |  |
| ***Vlastnosti stohování:*** |  |  |
| Vzájemné stohování všech modelů 10/100/1000 s 1Gbit/s uplinky s 10Gbit/s uplinky | Podporuje |  |
| Vzájemné stohování s již používanými přepínači | Podporuje |  |
| Minimální počet přepínačů ve stohu | 8 |  |
| Automatická kontrola a sjednocení verze software přepínačů ve stohu | Podporuje |  |
| Možnost předkonfigurace neexistujícího přepínače ve stohu před jeho připojením | Podporuje |  |
| Seskupení portů (IEEE 802.3ad) mezi různými prvky stohu | Podporuje |  |
| Kterýkoli prvek ve stohu může být řídícím prvkem stohu (redundance 1:N) | Podporuje |  |
| ***Protokoly fyzické vrstvy:*** |  |  |
| IEEE 802.3-2005 | Podporuje |  |
| IEEE 802.3ad | Podporuje |  |
| Podpora "jumbo rámců" | Podporuje |  |
| ***Protokoly 2. vrstvy:*** |  |  |
| IEEE 802.1d | Podporuje |  |
| IEEE 802.1q | Podporuje |  |
| Minimální počet aktivních VLAN | 1000 |  |
| IEEE 802.1x - Port Based Network Access Control | Podporuje |  |
| IEEE 802.1s - Multiple Spanning Trees | Podporuje |  |
| IEEE 802.1w - Rapid Tree Spanning Protocol | Podporuje |  |
| IEEE 802.1p - Minimální počet vnitřních front | 4 |  |
| Per VLAN Rapid Spanning Tree (PVRST+) nebo ekvivalentní | Podporuje |  |
| Detekce protilehlého zařízení (např. CDP, LLDP) | Podporuje |  |
| Detekce parametrů protilehlého zařízení (např. LLDP-MED) | Podporuje |  |
| Protokol pro definici šířených VLAN (např. VTP) | Podporuje |  |
| Detekce jednosměrnosti optické linky (např. UDLD) | Podporuje |  |
| STP root guard | Podporuje |  |
| STP loop guard | Podporuje |  |
| Možnost autorecovery po chybovém stavu (UDLD, root guard, loop guard) | Podporuje |  |
| Multicast/broadcast storm control - hardwarové omezení poměru unicast/multicast rámců na portu v procentech | Podporuje |  |
| ***Protokol IP:*** |  |  |
| IP alias (více IP sítí na jednom rozhraní) | Podporuje |  |
| QoS | Podporuje |  |
| QoS i na stohovacím propoji | Podporuje |  |
| DHCP relay | Podporuje |  |
| ***Protokol IPv6:*** |  |  |
| Podpora IPv6 ACL | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 services ( DNS, Telnet, SSH, Syslog, ICMP) | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 MLDv2 snooping | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 Port ACL | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 First Hop Security RA guard | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 First Hop Security DHCPv6 guard | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 First Hop Security IPv6 Binding Integrity Guard | Podporuje |  |
| ***Směrovací protokoly:*** |  |  |
| statické směrování | Podporuje |  |
| ***Směrování multicastu:*** |  |  |
| IGMPv2 snooping | Podporuje |  |
| IGMPv3 snooping | Podporuje |  |
| IPv6 MLDv1 & v2 snooping | Podporuje |  |
| ***Bezpečnost:*** |  |  |
| ACL na rozhraní na vstupní i výstupním rozhraní | Podporuje |  |
| ACL pro IP | Podporuje |  |
| ACL pro ethernetové rámce | Podporuje |  |
| IPv6 ACL | Podporuje |  |
| Možnost definovat povolené MAC adresy na portu | Podporuje |  |
| Možnost definovat maximální počet MAC adres na portu | Podporuje |  |
| Možnost definovat různé chování při překročení počtu MAC adres na portu (zablokování portu, blokování nové MAC adresy) | Podporuje |  |
| DHCP snooping | Podporuje |  |
| Dynamic ARP inspection (DAI) | Podporuje |  |
| Verifikace mapování IP-MAC (např. IP Source Guard) | Podporuje |  |
| IEEE 802.1x autentizace i autorizace více koncových zařízení na jednom portu | Podporuje |  |
| IEEE 802.1x autentizace přepínače vůči nadřazenému přepínači, sdílení ověření koncových stanic | Podporuje |  |
| Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací) | Podporuje |  |
| Ověřování dle IEEE 802.1x volitelně bez omezování přístupu (pro monitoring a snadné nasazení 802.1x) | Podporuje |  |
| Klasifikace bezpečnostní role přistupujícího uživatele nebo koncového zařízení a její propagace sítí (např. Security Group Exchange Protocol nebo funkčně ekvivalentní). | Podporuje |  |
| ***Podpora koncových zařízení:*** |  |  |
| Podpora určování polohy klienta, rozšíření WiFi systému pro určování polohy klienta i v pevné LAN síti (například Network Mobility Service Protocol - NMSP) | Podporuje |  |
| Podpora EEE (IEEE 802.3az) | Podporuje |  |
| ***Management:*** |  |  |
| CLI rozhraní | Podporuje |  |
| SSHv2 | Podporuje |  |
| SSHv2 přes IPv6 | Podporuje |  |
| Možnost omezení přístupu k managementu (SSH, SNMP) pomocí ACL | Podporuje |  |
| SNMPv2 | Podporuje |  |
| SNMPv3 | Podporuje |  |
| USB konzolová linka | Podporuje |  |
| Sériová konzolová linka | Podporuje |  |
| 10/100 management out-of-band port | Podporuje |  |
| DNS klient | Podporuje |  |
| NTP klient s MD5 autentizací | Podporuje |  |
| NetFlow v9 (nebo IPFIX RFC 3917, RFC 3955) | Podporuje |  |
| Sběr dat pro NetFlow nebo IPFIX export z každého portu přepínače | Podporuje |  |
| Detailní flexibilní definice "flow" dle L2, L3 i L4 parametrů | Podporuje |  |
| Sběr a export TCP příznaků pro monitoring bezpečnostních hrozeb | Podporuje |  |
| RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting) | Podporuje |  |
| TACACS+ klient | Podporuje |  |
| Port mirroring (SPAN) | Podporuje |  |
| port mirroring 1 -> 1 | Podporuje |  |
| port mirroring N -> 1 | Podporuje |  |
| Vzdálený port mirroring (RSPAN) | Podporuje |  |
| Syslog | Podporuje |  |
| Měření zakončení a délky metalického kabelu (TDR) | Podporuje |  |
| Přepínač obsahuje traceroute utilitu operující na linkové vrstvě (Layer 2 traceroute) | Podporuje |  |
| Integrovaný nástroj na odchyt paketů (např. WireShark nebo ekvivalentní) | Podporuje |  |
| Přepínač si může automaticky zazálohovat a obnovit firmware včetně konfigurace z nadřazeného směrovače | Podporuje |  |
| Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu | Podporuje |  |
| Plná kompatibilita s nástroji používanými pro správu sítě TUL | Podporuje |  |
| ***Služby:*** |  |  |
| DHCP server | Podporuje |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Přepínač typ 1b** |  |  |
| **Požadavek na funkcionalitu** | **Min. požadavky** | **Splňuje ANO/NE** |
| ***Základní vlastnosti:*** |  |  |
| L2 přepínač | Podporuje |  |
| Fixní konfigurace, rozšiřitelný pomocí stohování, 1RU | Podporuje |  |
| Stohovatelný bez snížení počtu ethernet portů volitelným modulem | Podporuje |  |
| Stohování je požadováno | Podporuje |  |
| Portů 10/100/1000 | 48 |  |
| Portů 1 Gbit/s typ SFP | 4 |  |
| Možnost připojit externí redundantní zdroj | Podporuje |  |
| ***Výkonnostní parametry:*** |  |  |
| Minimální propustnost přepínacího subsystému | 200 Gbit/s |  |
| Minimální paketový výkon přepínače | 100 mil. pkt/s |  |
| Minimální rychlost stohovacího propojení | 80 Gbit/s |  |
| ***Vlastnosti stohování:*** |  |  |
| Vzájemné stohování všech modelů 10/100/1000 s 1Gbit/s uplinky s 10Gbit/s uplinky | Podporuje |  |
| Vzájemné stohování s již používanými | Podporuje |  |
| Minimální počet přepínačů ve stohu | 8 |  |
| Automatická kontrola a sjednocení verze software přepínačů ve stohu | Podporuje |  |
| Možnost předkonfigurace neexistujícího přepínače ve stohu před jeho připojením | Podporuje |  |
| Seskupení portů (IEEE 802.3ad) mezi různými prvky stohu | Podporuje |  |
| Kterýkoli prvek ve stohu může být řídícím prvkem stohu (redundance 1:N) | Podporuje |  |
| ***Protokoly fyzické vrstvy:*** |  |  |
| IEEE 802.3-2005 | Podporuje |  |
| IEEE 802.3ad | Podporuje |  |
| Podpora "jumbo rámců" | Podporuje |  |
| ***Protokoly 2. vrstvy:*** |  |  |
| IEEE 802.1d | Podporuje |  |
| IEEE 802.1q | Podporuje |  |
| Minimální počet aktivních VLAN | 1000 |  |
| IEEE 802.1x - Port Based Network Access Control | Podporuje |  |
| IEEE 802.1s - Multiple Spanning Trees | Podporuje |  |
| IEEE 802.1w - Rapid Tree Spanning Protocol | Podporuje |  |
| IEEE 802.1p - Minimální počet vnitřních front | 4 |  |
| Per VLAN Rapid Spanning Tree (PVRST+) nebo ekvivalentní | Podporuje |  |
| Detekce protilehlého zařízení (např. CDP, LLDP) | Podporuje |  |
| Detekce parametrů protilehlého zařízení (např. LLDP-MED) | Podporuje |  |
| Protokol pro definici šířených VLAN (např. VTP) | Podporuje |  |
| Detekce jednosměrnosti optické linky (např. UDLD) | Podporuje |  |
| STP root guard | Podporuje |  |
| STP loop guard | Podporuje |  |
| Možnost autorecovery po chybovém stavu (UDLD, root guard, loop guard) | Podporuje |  |
| Multicast/broadcast storm control - hardwarové omezení poměru unicast/multicast rámců na portu v procentech | Podporuje |  |
| ***Protokol IP:*** |  |  |
| IP alias (více IP sítí na jednom rozhraní) | Podporuje |  |
| QoS | Podporuje |  |
| QoS i na stohovacím propoji | Podporuje |  |
| DHCP relay | Podporuje |  |
| ***Protokol IPv6:*** |  |  |
| Podpora IPv6 ACL | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 services ( DNS, Telnet, SSH, Syslog, ICMP) | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 MLDv2 snooping | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 Port ACL | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 First Hop Security RA guard | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 First Hop Security DHCPv6 guard | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 First Hop Security IPv6 Binding Integrity Guard | Podporuje |  |
| ***Směrovací protokoly:*** |  |  |
| statické směrování | Podporuje |  |
| ***Směrování multicastu:*** |  |  |
| IGMPv2 snooping | Podporuje |  |
| IGMPv3 snooping | Podporuje |  |
| IPv6 MLDv1 & v2 snooping | Podporuje |  |
| ***Bezpečnost:*** |  |  |
| ACL na rozhraní na vstupní i výstupním rozhraní | Podporuje |  |
| ACL pro IP | Podporuje |  |
| ACL pro ethernetové rámce | Podporuje |  |
| IPv6 ACL | Podporuje |  |
| Možnost definovat povolené MAC adresy na portu | Podporuje |  |
| Možnost definovat maximální počet MAC adres na portu | Podporuje |  |
| Možnost definovat různé chování při překročení počtu MAC adres na portu (zablokování portu, blokování nové MAC adresy) | Podporuje |  |
| DHCP snooping | Podporuje |  |
| Dynamic ARP inspection (DAI) | Podporuje |  |
| Verifikace mapování IP-MAC (např. IP Source Guard) | Podporuje |  |
| IEEE 802.1x autentizace i autorizace více koncových zařízení na jednom portu | Podporuje |  |
| IEEE 802.1x autentizace přepínače vůči nadřazenému přepínači, sdílení ověření koncových stanic | Podporuje |  |
| Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací) | Podporuje |  |
| Ověřování dle IEEE 802.1x volitelně bez omezování přístupu (pro monitoring a snadné nasazení 802.1x) | Podporuje |  |
| Klasifikace bezpečnostní role přistupujícího uživatele nebo koncového zařízení a její propagace sítí (např. Security Group Exchange Protocol nebo funkčně ekvivalentní). | Podporuje |  |
| ***Podpora koncových zařízení:*** |  |  |
| Podpora určování polohy klienta, rozšíření WiFi systému pro určování polohy klienta i v pevné LAN síti (například Network Mobility Service Protocol - NMSP) | Podporuje |  |
| Podpora EEE (IEEE 802.3az) | Podporuje |  |
| ***Management:*** |  |  |
| CLI rozhraní | Podporuje |  |
| SSHv2 | Podporuje |  |
| SSHv2 přes IPv6 | Podporuje |  |
| Možnost omezení přístupu k managementu (SSH, SNMP) pomocí ACL | Podporuje |  |
| SNMPv2 | Podporuje |  |
| SNMPv3 | Podporuje |  |
| USB konzolová linka | Podporuje |  |
| Sériová konzolová linka | Podporuje |  |
| 10/100 management out-of-band port | Podporuje |  |
| DNS klient | Podporuje |  |
| NTP klient s MD5 autentizací | Podporuje |  |
| NetFlow v9 (nebo IPFIX RFC 3917, RFC 3955) | Podporuje |  |
| Sběr dat pro NetFlow nebo IPFIX export z každého portu přepínače | Podporuje |  |
| Detailní flexibilní definice "flow" dle L2, L3 i L4 parametrů | Podporuje |  |
| Sběr a export TCP příznaků pro monitoring bezpečnostních hrozeb | Podporuje |  |
| RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting) | Podporuje |  |
| TACACS+ klient | Podporuje |  |
| Port mirroring (SPAN) | Podporuje |  |
| port mirroring 1 -> 1 | Podporuje |  |
| port mirroring N -> 1 | Podporuje |  |
| Vzdálený port mirroring (RSPAN) | Podporuje |  |
| Syslog | Podporuje |  |
| Měření zakončení a délky metalického kabelu (TDR) | Podporuje |  |
| Přepínač obsahuje traceroute utilitu operující na linkové vrstvě (Layer 2 traceroute) | Podporuje |  |
| Integrovaný nástroj na odchyt paketů (např. WireShark nebo ekvivalentní) | Podporuje |  |
| Přepínač si může automaticky zazálohovat a obnovit firmware včetně konfigurace z nadřazeného směrovače | Podporuje |  |
| Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu | Podporuje |  |
| Plná kompatibilita s nástroji používanými pro správu sítě TUL | Podporuje |  |
| ***Služby:*** |  |  |
| DHCP server | Podporuje |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Přepínač typ 2** |  |  |
| **Požadavek na funkcionalitu** | **Min. požadavky** | **Splňuje ANO/NE** |
| ***Základní vlastnosti:*** |  |  |
| L2 přepínač | Podporuje |  |
| Fixní konfigurace, rozšiřitelný pomocí stohování, 1RU | Podporuje |  |
| Stohovatelný bez snížení počtu ethernet portů volitelným modulem | Podporuje |  |
| Stohování je požadováno | Podporuje |  |
| Podpora PoE (IEEE 802.3af) | Podporuje |  |
| Podpora PoE+ (IEEE 802.3at, 30W/port) | Podporuje |  |
| Dostupný výkon pro napájení PoE portů | min. 350W |  |
| Portů 10/100/1000 | 48 |  |
| 4 porty 1 Gbit/s typ SFP | Podporuje |  |
| Možnost připojit externí redundantní zdroj | Podporuje |  |
| ***Výkonnostní parametry:*** |  |  |
| Minimální propustnost přepínacího subsystému | 200 Gbit/s |  |
| Minimální paketový výkon přepínače | 100 mil. pkt/s |  |
| Minimální rychlost stohovacího propojení | 80 Gbit/s |  |
| ***Vlastnosti stohování:*** |  |  |
| Vzájemné stohování všech modelů 10/100/1000 s 1Gbit/s uplinky s 10Gbit/s uplinky | Podporuje |  |
| Vzájemné stohování s již používanými přepínači | Podporuje |  |
| Minimální počet přepínačů ve stohu | 8 |  |
| Automatická kontrola a sjednocení verze software přepínačů ve stohu | Podporuje |  |
| Možnost předkonfigurace neexistujícího přepínače ve stohu před jeho připojením | Podporuje |  |
| Seskupení portů (IEEE 802.3ad) mezi různými prvky stohu | Podporuje |  |
| Kterýkoli prvek ve stohu může být řídícím prvkem stohu (redundance 1:N) | Podporuje |  |
| ***Protokoly fyzické vrstvy:*** |  |  |
| IEEE 802.3-2005 | Podporuje |  |
| IEEE 802.3ad | Podporuje |  |
| Podpora "jumbo rámců" | Podporuje |  |
| ***Protokoly 2. vrstvy:*** |  |  |
| IEEE 802.1d | Podporuje |  |
| IEEE 802.1q | Podporuje |  |
| Minimální počet aktivních VLAN | 1000 |  |
| IEEE 802.1x - Port Based Network Access Control | Podporuje |  |
| IEEE 802.1s - Multiple Spanning Trees | Podporuje |  |
| IEEE 802.1w - Rapid Tree Spanning Protocol | Podporuje |  |
| IEEE 802.1p - Minimální počet vnitřních front | 4 |  |
| Per VLAN Rapid Spanning Tree (PVRST+) nebo ekvivalentní | Podporuje |  |
| Detekce protilehlého zařízení (např. CDP, LLDP) | Podporuje |  |
| Detekce parametrů protilehlého zařízení (např. LLDP-MED) | Podporuje |  |
| Protokol pro definici šířených VLAN (např. VTP) | Podporuje |  |
| Detekce jednosměrnosti optické linky (např. UDLD) | Podporuje |  |
| STP root guard | Podporuje |  |
| STP loop guard | Podporuje |  |
| Možnost autorecovery po chybovém stavu (UDLD, root guard, loop guard) | Podporuje |  |
| Multicast/broadcast storm control - hardwarové omezení poměru unicast/multicast rámců na portu v procentech | Podporuje |  |
| ***Protokol IP:*** |  |  |
| IP alias (více IP sítí na jednom rozhraní) | Podporuje |  |
| QoS | Podporuje |  |
| QoS i na stohovacím propoji | Podporuje |  |
| DHCP relay | Podporuje |  |
| ***Protokol IPv6:*** |  |  |
| Podpora IPv6 ACL | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 services ( DNS, Telnet, SSH, Syslog, ICMP) | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 MLDv2 snooping | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 Port ACL | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 First Hop Security RA guard | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 First Hop Security DHCPv6 guard | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 First Hop Security IPv6 Binding Integrity Guard | Podporuje |  |
| ***Směrovací protokoly:*** |  |  |
| statické směrování | Podporuje |  |
| ***Směrování multicastu:*** |  |  |
| IGMPv2 snooping | Podporuje |  |
| IGMPv3 snooping | Podporuje |  |
| IPv6 MLDv1 & v2 snooping | Podporuje |  |
| ***Bezpečnost:*** |  |  |
| ACL na rozhraní na vstupní i výstupním rozhraní | Podporuje |  |
| ACL pro IP | Podporuje |  |
| ACL pro ethernetové rámce | Podporuje |  |
| IPv6 ACL | Podporuje |  |
| Možnost definovat povolené MAC adresy na portu | Podporuje |  |
| Možnost definovat maximální počet MAC adres na portu | Podporuje |  |
| Možnost definovat různé chování při překročení počtu MAC adres na portu (zablokování portu, blokování nové MAC adresy) | Podporuje |  |
| DHCP snooping | Podporuje |  |
| Dynamic ARP inspection (DAI) | Podporuje |  |
| Verifikace mapování IP-MAC (např. IP Source Guard) | Podporuje |  |
| IEEE 802.1x autentizace i autorizace více koncových zařízení na jednom portu | Podporuje |  |
| IEEE 802.1x autentizace přepínače vůči nadřazenému přepínači, sdílení ověření koncových stanic | Podporuje |  |
| Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací) | Podporuje |  |
| Ověřování dle IEEE 802.1x volitelně bez omezování přístupu (pro monitoring a snadné nasazení 802.1x) | Podporuje |  |
| Klasifikace bezpečnostní role přistupujícího uživatele nebo koncového zařízení a její propagace sítí (např. Security Group Exchange Protocol nebo funkčně ekvivalentní). | Podporuje |  |
| ***Podpora koncových zařízení:*** | Podporuje |  |
| Podpora PoE (IEEE 802.3af) | Podporuje |  |
| Podpora PoE+ (IEEE 802.3at, 30W/port) | Podporuje |  |
| Měření a ovládání spotřeby energie připojených koncových zařízení a infrastruktury | Podporuje |  |
| Podpora určování polohy klienta, rozšíření WiFi systému pro určování polohy klienta i v pevné LAN síti (například Network Mobility Service Protocol - NMSP) | Podporuje |  |
| Podpora EEE (IEEE 802.3az) | Podporuje |  |
| ***Management:*** |  |  |
| CLI rozhraní | Podporuje |  |
| SSHv2 | Podporuje |  |
| SSHv2 přes IPv6 | Podporuje |  |
| Možnost omezení přístupu k managementu (SSH, SNMP) pomocí ACL | Podporuje |  |
| SNMPv2 | Podporuje |  |
| SNMPv3 | Podporuje |  |
| USB konzolová linka | Podporuje |  |
| Sériová konzolová linka | Podporuje |  |
| 10/100 management out-of-band port | Podporuje |  |
| DNS klient | Podporuje |  |
| NTP klient s MD5 autentizací | Podporuje |  |
| NetFlow v9 (nebo IPFIX RFC 3917, RFC 3955) | Podporuje |  |
| Sběr dat pro NetFlow nebo IPFIX export z každého portu přepínače | Podporuje |  |
| Detailní flexibilní definice "flow" dle L2, L3 i L4 parametrů | Podporuje |  |
| Sběr a export TCP příznaků pro monitoring bezpečnostních hrozeb | Podporuje |  |
| RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting) | Podporuje |  |
| TACACS+ klient | Podporuje |  |
| Port mirroring (SPAN) | Podporuje |  |
| port mirroring 1 -> 1 | Podporuje |  |
| port mirroring N -> 1 | Podporuje |  |
| Vzdálený port mirroring (RSPAN) | Podporuje |  |
| Syslog | Podporuje |  |
| Měření zakončení a délky metalického kabelu (TDR) | Podporuje |  |
| Přepínač obsahuje traceroute utilitu operující na linkové vrstvě (Layer 2 traceroute) | Podporuje |  |
| Integrovaný nástroj na odchyt paketů (např. WireShark nebo ekvivalentní) | Podporuje |  |
| Přepínač si může automaticky zazálohovat a obnovit firmware včetně konfigurace z nadřazeného směrovače | Podporuje |  |
| Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu | Podporuje |  |
| Plná kompatibilita s nástroji používanými pro správu sítě TUL | Podporuje |  |
| ***Služby:*** |  |  |
| DHCP server | Podporuje |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Přepínač typ 3** |  |  |
| **Požadavek na funkcionalitu** | **Min. požadavky** | **Splňuje ANO/NE** |
| ***Základní vlastnosti:*** |  |  |
| L2 přepínač | Podporuje |  |
| Fixní konfigurace, 1RU | Podporuje |  |
| Portů 10/100/1000 | 8 |  |
| Portů 10/100/1000 SFP | 2 |  |
| ***Výkonnostní parametry:*** |  |  |
| Minimální propustnost přepínacího subsystému | 8Gbit/s |  |
| Minimální paketový výkon přepínače | 13 mil. pkt/s |  |
| ***Protokoly fyzické vrstvy:*** |  |  |
| IEEE 802.3-2005 | Podporuje |  |
| IEEE 802.3ad | Podporuje |  |
| Podpora "jumbo rámců" | Podporuje |  |
| ***Protokoly 2. vrstvy:*** |  |  |
| IEEE 802.1d | Podporuje |  |
| IEEE 802.1q | Podporuje |  |
| Minimální počet aktivních VLAN | 250 |  |
| IEEE 802.1x - Port Based Network Access Control | Podporuje |  |
| IEEE 802.1s – Multiple Spanning Trees | Podporuje |  |
| IEEE 802.1w - Rapid Tree Spanning Protocol | Podporuje |  |
| IEEE 802.1p - Minimální počet vnitřních front | 4 |  |
| Per VLAN Rapid Spanning Tree (PVRST+) nebo ekvivalentní | Podporuje |  |
| Detekce protilehlého zařízení (např. CDP, LLDP) | Podporuje |  |
| Detekce parametrů protilehlého zařízení (např. LLDP-MED) | Podporuje |  |
| Protokol pro definici šířených VLAN (např. VTP) | Podporuje |  |
| Detekce jednosměrnosti optické linky (např. UDLD) | Podporuje |  |
| STP root guard | Podporuje |  |
| STP loop guard | Podporuje |  |
| Možnost autorecovery po chybovém stavu (UDLD, root guard, loop guard) | Podporuje |  |
| Multicast/broadcast storm control - hardwarové omezení poměru unicast/multicast rámců na portu v procentech | Podporuje |  |
| ***Protokol IP:*** |  |  |
| IP alias (více IP sítí na jednom rozhraní) | Podporuje |  |
| QoS | Podporuje |  |
| DHCP relay | Podporuje |  |
| ***Protokol IPv6:*** |  |  |
| Podpora IPv6 ACL | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 services ( DNS, Telnet, SSH, Syslog, ICMP) | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 MLDv2 snooping | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 Port ACL | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 First Hop Security RA guard | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 First Hop Security DHCPv6 guard | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 First Hop Security IPv6 Binding Integrity Guard | Podporuje |  |
| ***Směrovací protokoly:*** |  |  |
| statické směrování | Podporuje |  |
| ***Směrování multicastu:*** |  |  |
| IGMPv2 snooping | Podporuje |  |
| IGMPv3 snooping | Podporuje |  |
| IPv6 MLDv1 & v2 snooping | Podporuje |  |
| ***Bezpečnost:*** |  |  |
| ACL na rozhraní IN/OUT | Podporuje |  |
| ACL pro IP | Podporuje |  |
| ACL pro ethernetové rámce | Podporuje |  |
| IPv6 ACL | Podporuje |  |
| Možnost definovat povolené MAC adresy na portu | Podporuje |  |
| Možnost definovat maximální počet MAC adres na portu | Podporuje |  |
| Možnost definovat různé chování při překročení počtu MAC adres na portu (zablokování portu, blokování nové MAC adresy) | Podporuje |  |
| DHCP snooping | Podporuje |  |
| Dynamic ARP inspection (DAI) | Podporuje |  |
| Verifikace mapování IP-MAC (např. IP source guard) | Podporuje |  |
| IEEE 802.1x autentizace i autorizace více koncových zařízení na jednom portu | Podporuje |  |
| IEEE 802.1x autentizace přepínače vůči nadřazenému přepínači, sdílení ověření koncových stanic | Podporuje |  |
| Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací) | Podporuje |  |
| Ověřování dle IEEE 802.1x volitelně bez omezování přístupu (pro monitoring a snadné nasazení 802.1x) | Podporuje |  |
| ***Podpora koncových zařízení:*** |  |  |
| Podpora určování polohy klienta, rozšíření WiFi systému pro určování polohy klienta i v pevné LAN síti (například Network Mobility Service Protocol - NMSP) | Podporuje |  |
| ***Management:*** |  |  |
| CLI rozhraní | Podporuje |  |
| SSHv2 | Podporuje |  |
| SSHv2 over IPv6 | Podporuje |  |
| Možnost omezení přístupu k managementu (SSH, SNMP) pomocí ACL | Podporuje |  |
| SNMPv2 | Podporuje |  |
| SNMPv3 | Podporuje |  |
| USB konzolová linka | Podporuje |  |
| Sériová konzolová linka | Podporuje |  |
| 10/100 management out-of-band port | Podporuje |  |
| DNS klient | Podporuje |  |
| NTP klient s MD5 autentizací | Podporuje |  |
| RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting) | Podporuje |  |
| TACACS+ klient | Podporuje |  |
| Port mirroring (SPAN) | Podporuje |  |
| port mirroring 1 -> 1 | Podporuje |  |
| port mirroring N -> 1 | Podporuje |  |
| Vzdálený port mirroring (RSPAN) | Podporuje |  |
| Syslog | Podporuje |  |
| Měření zakončení a délky metalického kabelu (TDR) | Podporuje |  |
| Přepínač obsahuje traceroute utilitu operující na linkové vrstvě (Layer 2 traceroute) | Podporuje |  |
| Nástroje pro měření odezev v síti (například IP SLA nebo ekvivalentní) | Podporuje |  |
| Přepínač si může automaticky zazálohovat a obnovit firmware včetně konfigurace z nadřazeného směrovače | Podporuje |  |
| Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu | Podporuje |  |
| Plná kompatibilita s nástroji používanými pro správu sítě TUL | Podporuje |  |
| ***Služby:*** |  |  |
| DHCP server | Podporuje |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Přepínač typ 4** |  |  |
| **Požadavek na funkcionalitu** | **Min. požadavky** | **Splňuje ANO/NE** |
| ***Základní vlastnosti:*** |  |  |
| L3 přepínač | Podporuje |  |
| Fixní konfigurace, stohovatelný, 1RU | Podporuje |  |
| Stohovatelný bez snížení počtu ethernet portů | Podporuje |  |
| Portů 10/100/1000 | 48 |  |
| Portů 10 Gbit/s typ SFP+ | 4 |  |
| Redundantní interní napájecí zdroj, vyměnitelný za chodu, stejný model jako primárním zdroj | Podporuje |  |
| Redundantní ventilátor | Podporuje |  |
| Podpora směrovacích protokolů | Podporuje |  |
| Integrovaná funkcionalita WiFi kontroleru | Podporuje |  |
| Podpora distribuovaných bezdrátových vlastností (mobility) v přepínači s používaným bezdrátovým kontrolerem | Podporuje |  |
| Řízení distribuovaných bezdrátových vlastností (mobility) v přepínači s používaným bezdrátovým kontrolerem | Podporuje |  |
| ***Výkonnostní parametry:*** |  |  |
| Minimální propustnost přepínacího subsystému | 170 Gbit/s |  |
| Minimální paketový výkon přepínače | 100 mil. pkt/s |  |
| Minimální rychlost stohovacího propojení | 150 Gbit/s |  |
| ***Vlastnosti stohování:*** |  |  |
| Vzájemné stohování všech modelů 10/100/1000 s 1Gbit/s uplinky s 10Gbit/s uplinky | Podporuje |  |
| Minimální počet přepínačů ve stohu | 9 |  |
| Automatická kontrola a sjednocení verze software přepínačů ve stohu | Podporuje |  |
| Možnost předkonfigurace neexistujícího přepínače ve stohu před jeho připojením | Podporuje |  |
| Seskupení portů (IEEE 802.3ad) mezi různými prvky stohu | Podporuje |  |
| Kterýkoli prvek ve stohu může být řídícím prvkem stohu (1:N redundance) | Podporuje |  |
| Synchronizace všech stavů mezi aktivním řídícím prvkem a jedním ze záložních pro minimalizaci vlivu výpadků | Podporuje |  |
| ***Protokoly fyzické vrstvy:*** |  |  |
| IEEE 802.3-2005 | Podporuje |  |
| IEEE 802.3ad | Podporuje |  |
| Podpora "jumbo rámců" | Podporuje |  |
| ***Protokoly 2. vrstvy:*** |  |  |
| IEEE 802.1d | Podporuje |  |
| IEEE 802.1q | Podporuje |  |
| Minimální počet aktivních VLAN 4000 | 4000 |  |
| Tunelování 802.1q v 802.1q (povýšením software) | Podporuje |  |
| IEEE 802.1x - Port Based Network Access Control | Podporuje |  |
| IEEE 802.1s - multiple spanning trees | Podporuje |  |
| IEEE 802.1w - Rapid Tree Spanning Protocol | Podporuje |  |
| IEEE 802.1p - Minimální počet vnitřních front 8 | 8 |  |
| Per VLAN rapid spanning tree (PVRST+) nebo ekvivalentní | Podporuje |  |
| Detekce protilehlého zařízení (např. CDP, LLDP) | Podporuje |  |
| Detekce parametrů protilehlého zařízení (např. LLDP-MED) | Podporuje |  |
| Protokol pro definici šířených VLAN (např. VTP) | Podporuje |  |
| Detekce jednosměrnosti optické linky (např. UDLD) | Podporuje |  |
| STP root guard | Podporuje |  |
| STP loop guard | Podporuje |  |
| Možnost autorecovery po chybovém stavu (UDLD, root guard, loop guard) | Podporuje |  |
| Multicast/broadcast storm control - hardwarové omezení poměru unicast/multicast rámců na portu v procentech | Podporuje |  |
| Protokol zajišťující rychlou konvergenci specificky v L2 kruhových sítích (např. REP nebo ekvivalentní) (pokud není v základní verzi prog. vybavení požadujeme možnost dokoupení licence) | Podporuje |  |
| ***Protokol IP:*** |  |  |
| IP alias (více IP sítí na jednom rozhraní) | Podporuje |  |
| QoS | Podporuje |  |
| QoS i na stohovacím propoji | Podporuje |  |
| možnost konfigurovat QoS na stohovacím propoji | Podporuje |  |
| DHCP relay | Podporuje |  |
| Protokol IPv6 | Podporuje |  |
| Podpora HSRP nebo VRRP pro IPv6 | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 ACL | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 services ( DNS, Telnet, SSH, Syslog, ICMP) | Podporuje |  |
| Podpora OSPFv3 | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 MLDv2 snooping | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 Port ACL | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 First Hop Security RA guard | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 First Hop Security DHCPv6 guard | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 First Hop Security IPv6 SourceGuard (povýšením software) | Podporuje |  |
| Podpora IPv6 First Hop Security IPv6 Binding Integrity Guard | Podporuje |  |
| Podpora DHCPv6 Server and Relay | Podporuje |  |
| ***Směrovací protokoly:*** |  |  |
| BGPv4 | Podporuje |  |
| OSPFv2, OSPFv3 | Podporuje |  |
| OSPF s MD5 a NSSA | Podporuje |  |
| RIPv2 | Podporuje |  |
| statické směrování | Podporuje |  |
| Policy-based routing podle ACL | Podporuje |  |
| EIGRP (dle RFC draft-savage-eigrp-01) | Podporuje |  |
| ***Směrování multicastu:*** |  |  |
| PIM (dense i sparse mód) | Podporuje |  |
| IGMPv2 snooping | Podporuje |  |
| IGMPv3 snooping | Podporuje |  |
| IPv6 MLDv1 & v2 snooping | Podporuje |  |
| ***Bezpečnost:*** |  |  |
| Podpora reverse path check (uRPF) | Podporuje |  |
| ACL na rozhraní IN/OUT | Podporuje |  |
| ACL pro IP | Podporuje |  |
| ACL pro ethernetové rámce | Podporuje |  |
| IPv6 ACL | Podporuje |  |
| Možnost definovat povolené MAC adresy na portu | Podporuje |  |
| Možnost definovat maximální počet MAC adres na portu | Podporuje |  |
| Možnost definovat různé chování při překročení počtu MAC adres na portu (zablokování portu, blokování nové MAC adresy) | Podporuje |  |
| DHCP snooping | Podporuje |  |
| Dynamic ARP inspection (DAI) | Podporuje |  |
| Verifikace mapování IP-MAC (např. IP source guard) | Podporuje |  |
| Šifrování na L2 dle IEEE 802.1AE (povýšením software) | Podporuje |  |
| IEEE 802.1x autentizace i autorizace více koncových zařízení na jednom portu | Podporuje |  |
| IEEE 802.1x autentizace přepínače vůči nadřazenému přepínači, sdílení ověření koncových stanic | Podporuje |  |
| Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací) | Podporuje |  |
| Ověřování dle IEEE 802.1x volitelně bez omezování přístupu (pro monitoring a snadné nasazení 802.1x) | Podporuje |  |
| Klasifikace bezpečnostní role přistupujícího uživatele nebo koncového zařízení a její propagace sítí (např. Security Group Exchange Protocol nebo funkčně ekvivalentní). | Podporuje |  |
| Podpora hardwarové filtrace (access list) podle bezpečnostních rolí uživatelů propagovaných sítí přistupujících k různým skupinám síťových prostředků (např. SGACL, role-based ACL nebo funkčně ekvivalentní) | Podporuje |  |
| Detekce parametrů připojovaného koncového zařízení a jejich sdílení se serverem politik (pokud není v základní verzi prog. vybavení požadujeme možnost dokoupení licence) | Podporuje |  |
| ***Podpora koncových zařízení:*** |  |  |
| Podpora určování polohy klienta, rozšíření WiFi systému pro určování polohy klienta i v pevné LAN síti (například Network Mobility Service Protocol - NMSP) | Podporuje |  |
| Podpora EEE (IEEE 802.3az) | Podporuje |  |
| Inzerce služeb pomocí Apple Bonjour protokolu i mezi VLANy (pokud není v základní verzi prog. vybavení požadujeme možnost dokoupení licence) | Podporuje |  |
| ***Management:*** |  |  |
| CLI rozhraní | Podporuje |  |
| SSHv2 | Podporuje |  |
| SSHv2 over IPv6 | Podporuje |  |
| Možnost omezení přístupu k managementu (SSH, SNMP) pomocí ACL | Podporuje |  |
| SNMPv2 | Podporuje |  |
| SNMPv3 | Podporuje |  |
| USB konzolová linka | Podporuje |  |
| Sériová konzolová linka | Podporuje |  |
| 10/100 management out-of-band port | Podporuje |  |
| DNS klient | Podporuje |  |
| NTP klient s MD5 autentizací | Podporuje |  |
| NetFlow v9 (nebo IPFIX RFC 3917, RFC 3955) | Podporuje |  |
| Sběr dat pro NetFlow nebo IPFIX export z každého portu přepínače | Podporuje |  |
| Detailní flexibilní definice "flow" dle L2, L3 i L4 parametrů | Podporuje |  |
| Statistiky určovány z každého paketu daného "flow" | Podporuje |  |
| Sběr a export TCP příznaků pro monitoring bezpečnostních hrozeb | Podporuje |  |
| Návaznost skriptů interpretovaných přepínačem po detekci daných parametrů "flow" | Podporuje |  |
| Zobrazení sbíraných informací o "flow" přímo v přepínači. Včetně "TopN" pohledu. | Podporuje |  |
| RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting) | Podporuje |  |
| TACACS+ klient | Podporuje |  |
| Port mirroring (SPAN) | Podporuje |  |
| port mirroring 1 -> 1 | Podporuje |  |
| port mirroring N -> 1 | Podporuje |  |
| port mirroring ACL (mirroruje pouze definované toky) | Podporuje |  |
| Vzdálený port mirroring (RSPAN) | Podporuje |  |
| Syslog | Podporuje |  |
| Měření zakončení a délky metalického kabelu (TDR) | Podporuje |  |
| Podpora uživatelsky modifikovatelné automatické reakce/obsluhy událostí při provozu přepínače (pomocí skriptů) | Podporuje |  |
| Přepínač obsahuje traceroute utilitu operující na linkové vrstvě (Layer 2 traceroute) | Podporuje |  |
| Nástroje pro měření odezev v síti (například IP SLA nebo ekvivalentní) | Podporuje |  |
| Nástroje pro pasivní monitorování i aktivní testování odezev provozovaných aplikací (např. IP SLA Video Operation, performance monitor nebo ekvivalentní) (pokud není v základní verzi prog. vybavení požadujeme možnost dokoupení licence) | Podporuje |  |
| Integrovaný nástroj na odchyt paketů (např. WireShark nebo ekvivalentní) | Podporuje |  |
| Přepínač si může automaticky zazálohovat a obnovit firmware včetně konfigurace z nadřazeného směrovače | Podporuje |  |
| Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu | Podporuje |  |
| Plná kompatibilita s nástroji používanými pro správu sítě TUL | Podporuje |  |
| ***Služby:*** |  |  |
| NTP server | Podporuje |  |
| DHCP server | Podporuje |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Přístupový bod** |  |  |
| **Požadavek na funkcionalitu** | **Min. požadavky** | **Splňuje ANO/NE** |
| ***Obecné vlastnosti:*** |  |  |
| Plná kompatibilita s používaným bezdrátovým kontrolérem Cisco WLC 5508 | Podporuje |  |
| Access Pointy vybavené radiem pro 2,4 a 5 GHz pásmo | Podporuje |  |
| Minimální počet inzerovaných SSID (BSSID) na jednom rádiu | 8 |  |
| Nastavitelný DTIM interval (Delivery Traffic Indication Message) pro jednotlivé WLAN | Podporuje |  |
| ***Požadované parametry:*** |  |  |
| Detekce a monitorování problémů WLAN odchytáváním provozu na přístupovém bodu a jeho zasíláním do Ethernetového analyzátoru (např. Wireshark) | Podporuje |  |
| Access Pointy obsahují X. 509 certifikát s lokální platností pro nasazení PKI | Podporuje |  |
| Možnost implementace Indoor Mesh | Podporuje |  |
| Fyzicky zabezpečitelný/zamknutelný k okolním pevným částem. | Podporuje |  |
| Podpora přímého přístupu na příkazovou řádku přístupového bodu přes sériovou konzoli, Telnet a SSH | Podporuje |  |
| ***Vlastnosti přístupového bodu:*** |  |  |
| AP s detekcí rušení s interními anténami | Podporuje |  |
| Podpora standardu 802.11a/b/g/n/ac | Podporuje |  |
| Podpora 3x4 MIMO, 3 prostorové streamy, až 80 MHz kanál pro 802.11ac | Podporuje |  |
| Integrované antény pro obě pásma | Podporuje |  |
| Podpora mechanismu pro optimalizaci fáze vysílaného bezdrátového signálu směrem k 802.11a/g/n/ac klientům (Beam Forming) | Podporuje |  |
| Podpora mechanismu pro přepojení klientů z 2,4GHz do 5GHz pásma | Podporuje |  |
| Hardwarová podpora spektrální analýzy s rozlišením minimálně 156 kHz s podporou 80 MHz kanálů (detekce zdroje rušivého signálu – interference) | Podporuje |  |
| Hardwarová podpora rozpoznání zdroje rušivého signálu podle signatur | Podporuje |  |
| Podpora výpočtu závažnosti dopadu interference na kvalitu radiového signálu bezdrátové sítě | Podporuje |  |
| 10/100/1000 Ethernet rozhraní | Podporuje |  |
| Možnost 802.3af PoE napájení AP z přepínače nebo injektoru | Podporuje |  |
| AP uzavřené konstrukce bez větracích otvorů a ventilátoru | Podporuje |  |