# Páteřní přepínač

Požadujeme dodávku 2 ks páteřních přepínačů včetně servisní podpory a záruky výrobce po dobu 3 let. Součástí servisní podpory musí být minimálně:

* Výměna vadného HW v režimu 8x5 NBD
* Nárok na poslední verzi firmware
* Přístup na servisní portál výrobce v režimu 24x7x365
* Přístup k aktualizované dokumentaci, znalostní databázi apod.

Nejsou požadovány implementační práce.

Požadujeme dodání následující SFP modulů kompatibilních s nabízeným řešením

8x 10GBASE-LR SFP Module

36x 10GBASE-LRM SFP Module

Páteřní přepínače musí být propojeny min. 2x 10GE konektivitou a musí být nakonfigurovány jako jedno logické zařízení (podpora virtualizace) kdy výpadek jednoho fyzického přepínače neohrozí provoz sítě LAN.

Dodavatel vyplní barevně označené pole s textem [doplní dodavatel].

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Požadovaná funkcionalita** | **Minimální požadavky** | **Splňuje ANO/NE** |
| **Základní vlastnosti** |   |  |
| Typ zařízení | L3 přepínač | [doplní dodavatel] |
| Formát zařízení | 1RU, fixní konfigurací, | [doplní dodavatel] |
| Počet SFP+ portů (s podporou SFP modulů) | 24 | [doplní dodavatel] |
| Počet interních AC zdrojů (redundance) | 2 | [doplní dodavatel] |
| Podpora pro interní DC zdroje | ANO | [doplní dodavatel] |
| Kombinace AC a DC zdrojů včetně jejich vzájemného zálohování | ANO | [doplní dodavatel] |
| Napájecí zdroje vyměnitelné za chodu | ANO | [doplní dodavatel] |
| Proudění chladícího vzduchu zepředu dozadu (front-to-back) | ANO | [doplní dodavatel] |
| Změna směru proudění chladícího vzduchu pouhou výměnou ventilátorů a zdrojů | ANO | [doplní dodavatel] |
| Redundantní ventilátory (výpadek jednoho nemá vliv na funkci přepínače), vyměnitelné za chodu | ANO | [doplní dodavatel] |
| Podpora Non-Stop Forwarding NSF s SSO | ANO, ve dvojici | [doplní dodavatel] |
| Podpora upgrade software za provozu (ISSU) | ANO, ve dvojici | [doplní dodavatel] |
| Statické směrování IPv4 | ANO | [doplní dodavatel] |
| Dynamické směrování IPv4 | ANO | [doplní dodavatel] |
| Podpora IPv4, IPV6 v hardware | ANO | [doplní dodavatel] |
| **Výkonnostní parametry** |   |  |
| Celková propustnost centrálních řídících modulů (IPv4/IPv6) | 245/120 Mpps | [doplní dodavatel] |
| Celková potenciální propustnost přepínacího subsystému | min. 790 Gbit/s | [doplní dodavatel] |
| Minimální počet záznamů ve směrovací tabulce - IPv4 unicast | 64k | [doplní dodavatel] |
| Minimální počet záznamů ve směrovací tabulce – IPv6 unicast | 32k | [doplní dodavatel] |
| Minimální počet záznamů ve směrovací tabulce - IPv4 multicast | 24k | [doplní dodavatel] |
| Minimální počet záznamů ve směrovací tabulce – IPv6 multicast | 12k | [doplní dodavatel] |
| Počet MAC adres | min. 50000 | [doplní dodavatel] |
| **Protokoly fyzické vrstvy** |   |  |
| IEEE 802.3-2005 | ANO | [doplní dodavatel] |
| IEEE 802.3ad | ANO | [doplní dodavatel] |
| IEEE 802.3ad přes více přepínačů | ANO | [doplní dodavatel] |
| Podpora "jumbo rámců" | ANO | [doplní dodavatel] |
| **Protokoly 2. vrstvy** |   |  |
| IEEE 802.1D | ANO | [doplní dodavatel] |
| IEEE 802.1Q | ANO | [doplní dodavatel] |
| Minimální počet aktivních VLAN | 4000 | [doplní dodavatel] |
| Tunelování 802.1Q v 802.1Q | ANO | [doplní dodavatel] |
| IEEE 802.1X - Port Based Network Access Control | ANO | [doplní dodavatel] |
| IEEE 802.1s - multiple spanning trees | ANO | [doplní dodavatel] |
| IEEE 802.1w - Rapid Tree Spanning Protocol | ANO | [doplní dodavatel] |
| IEEE 802.1p | ANO | [doplní dodavatel] |
| Per VLAN rapid spanning tree (PVRST+) nebo ekvivalentní | ANO | [doplní dodavatel] |
| Detekce protilehlého zařízení (např. CDP) | ANO | [doplní dodavatel] |
| Protokol pro definici šířených VLAN (např. VTP) | ANO | [doplní dodavatel] |
| Detekce jednosměrnosti optické linky (např. UDLD) | ANO | [doplní dodavatel] |
| STP root guard nebo ekvivalentní | ANO | [doplní dodavatel] |
| STP loop guard nebo ekvivalentní | ANO | [doplní dodavatel] |
| Možnost autorecovery po chybovém stavu (UDLD, root guard, loop guard) | ANO | [doplní dodavatel] |
| Multicast/broadcast storm control - hardwarové omezení poměru unicast/multicast rámců na portu v procentech | ANO | [doplní dodavatel] |
| **Protokol IP** |   |  |
| IP alias (více IP sítí na jednom rozhraní) | ANO | [doplní dodavatel] |
| QoS | ANO | [doplní dodavatel] |
| DHCP relay | ANO | [doplní dodavatel] |
| Router redundancy protokol (např. VRRP, HSRP) | ANO | [doplní dodavatel] |
| **Protokol IPv6** |   |  |
| Certifikace IPv6 ready logo – Phase II | ANO | [doplní dodavatel] |
| Podpora HSRP nebo VRRP pro IPv6 | ANO | [doplní dodavatel] |
| Podpora IPv6 ACL | ANO | [doplní dodavatel] |
| Podpora IPv6 QoS | ANO | [doplní dodavatel] |
| Podpora IPv6 services ( DNS, Telnet, SSH, Syslog, ICMP, DHCP) | ANO | [doplní dodavatel] |
| Podpora IPv6 Multicast (MLDv1 & v2) | ANO | [doplní dodavatel] |
| Podpora IPv6 Multicast (PIM SSM) | ANO | [doplní dodavatel] |
| Podpora IPv6 Multicast (PIM SM) | ANO | [doplní dodavatel] |
| Podpora OSPFv3 | ANO | [doplní dodavatel] |
| Podpora MP BGP | ANO | [doplní dodavatel] |
| Podpora IS-IS pro IPv4 a IPv6 | ANO | [doplní dodavatel] |
| Podpora IPv6 MLDv2 snooping | ANO | [doplní dodavatel] |
| Podpora IPv6 First Hop Security (IPv6 Port ACL, RA guard) | ANO | [doplní dodavatel] |
| Podpora IPv6 SLA | ANO | [doplní dodavatel] |
| Podpora IPv6 Tunneling: ISATAP Tunnel  | ANO | [doplní dodavatel] |
| Podpora DHCPv6 Relay | ANO | [doplní dodavatel] |
| **Směrovací protokoly** |   |  |
| BGPv4 | ANO | [doplní dodavatel] |
| OSPF | ANO | [doplní dodavatel] |
| OSPF s MD5 a NSSA | ANO | [doplní dodavatel] |
| RIPv2 | ANO | [doplní dodavatel] |
| Policy-based routing podle ACL | ANO | [doplní dodavatel] |
| Statické směrování | ANO | [doplní dodavatel] |
| **Směrování multicastu** |   |  |
| PIM (dense i sparse mód) | ANO | [doplní dodavatel] |
| Source-Specific Multicast (SSM) | ANO | [doplní dodavatel] |
| IGMPv2 | ANO | [doplní dodavatel] |
| IGMPv3 | ANO | [doplní dodavatel] |
| IGMPv3 snooping | ANO | [doplní dodavatel] |
| IPv6 MLDv1 & v2 snooping | ANO | [doplní dodavatel] |
| **Bezpečnost** |   |  |
| Podpora reverse path check (uRPF) | ANO | [doplní dodavatel] |
| ACL pro IP | ANO | [doplní dodavatel] |
| IPv6 ACL | ANO | [doplní dodavatel] |
| Možnost definovat povolené MAC adresy na portu | ANO | [doplní dodavatel] |
| Možnost definovat maximální počet MAC adres na portu | ANO | [doplní dodavatel] |
| Možnost definovat různé chování při překročení počtu MAC adres na portu (zablokování portu, blokování nové MAC adresy) | ANO | [doplní dodavatel] |
| DHCP snooping | ANO | [doplní dodavatel] |
| Dynamic ARP inspection (DAI) | ANO | [doplní dodavatel] |
| Verifikace mapování IP-MAC (např. IP source guard) | ANO | [doplní dodavatel] |
| HW šifrování na L2 dle IEEE 802.1AE | ANO | [doplní dodavatel] |
| Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací) | ANO | [doplní dodavatel] |
| Ověřování dle IEEE 802.1x volitelně bez omezování přístupu (pro monitoring a snadné nasazení 802.1x) | ANO | [doplní dodavatel] |
| Vynucení IEEE 802.1x ověřování i na externím připojeném přepínači | ANO | [doplní dodavatel] |
| HW ochrana centrálního procesoru (control plane) před útoky typu DoS | ANO | [doplní dodavatel] |
| Podpora klasifikace bezpečnostní role přistupujícího uživatele nebo koncového zařízení a její propagace sítí (např. Security Group Exchange Protocol dle RFC draft-smith-kandula-sxp-01 nebo funkčně ekvivalentní). | ANO | [doplní dodavatel] |
| 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)  | ANO | [doplní dodavatel] |
| Netflow monitoring všech procházejících paketů (tzv. nesamplované NetFlow) | ANO | [doplní dodavatel] |
| NetFlow v9 (nebo IPFIX RFC 3917, RFC 3955) | ANO | [doplní dodavatel] |
| Sběr dat pro NetFlow nebo IPFIX export z každého portu přepínače | ANO | [doplní dodavatel] |
| Detailní flexibilní definice "flow" dle L2/L3/L4 parametrů | ANO | [doplní dodavatel] |
| Sběr a export TCP příznaků pro monitoring bezpečnostních hrozeb | ANO | [doplní dodavatel] |
| Návaznost skriptů interpretovaných přepínačem po detekci daných parametrů "flow" | ANO | [doplní dodavatel] |
| Zobrazení sbíraných infromací o "flow" přímo v přepínači. I včetně "TopN" pohledu. | ANO | [doplní dodavatel] |
| Export statistik "flow" selektivně na více kolektorů | ANO | [doplní dodavatel] |
| **Virtualizace** |   |  |
| Virtualizace směrovače (například Multi-VRF) | ANO | [doplní dodavatel] |
| Zjednodušená, zautomatizovaná konfigurace virtualizace směrovačů a jejich propojů | ANO | [doplní dodavatel] |
| Propojení dvou přepínačů do jednoho logického boxu | ANO | [doplní dodavatel] |
| Propojené boxy se chovají jako jeden celek z pohledu L2 i L3 | ANO | [doplní dodavatel] |
| Active - Standby řízení virtuálního zařízení. V případě výpadku řídícího modulu jednoho boxu, ho druhý box plnohodnotně zastoupí | ANO | [doplní dodavatel] |
| **Management** |   |  |
| CLI rozhraní | ANO | [doplní dodavatel] |
| SSHv2 | ANO | [doplní dodavatel] |
| Možnost omezení přístupu k managementu (SSH, SNMP) pomocí ACL | ANO | [doplní dodavatel] |
| SNMPv2 | ANO | [doplní dodavatel] |
| SNMPv3 | ANO | [doplní dodavatel] |
| Interpretace uživatelských CLI a Tcl skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení | ANO | [doplní dodavatel] |
| USB port pro datové úložiště a zavádění operačního systému | ANO | [doplní dodavatel] |
| Sériová konzolová linka | ANO | [doplní dodavatel] |
| 10/100/1000 out-of-band management port | ANO | [doplní dodavatel] |
| DNS klient | ANO | [doplní dodavatel] |
| NTP klient s MD5 autentizací | ANO | [doplní dodavatel] |
| RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting) | ANO | [doplní dodavatel] |
| TACACS+ klient | ANO | [doplní dodavatel] |
| Port mirroring (SPAN), alespoň 5 paralelních obousměrných relací | ANO | [doplní dodavatel] |
| Vzdálený port mirroring (RSPAN), alespoň 5 paralelních obousměrných relací | ANO | [doplní dodavatel] |
| Vzdálený port mirroring (RSPAN) | ANO | [doplní dodavatel] |
| Syslog | ANO | [doplní dodavatel] |
| Funkcionality přidávány licenčními klíči bez nutnosti výměny firmware | ANO | [doplní dodavatel] |
| Nástroje pro měření odezev v síti (například IP SLA nebo ekvivalentní) | ANO | [doplní dodavatel] |
| Nástroje pro pasivní monitorování i aktivní testování odezev provozovaných aplikací (např. IP SLA Video Operation, performance monitor nebo ekvivalentní) | ANO | [doplní dodavatel] |
| Možnost v software přepínače integrovat další aplikace (např. WireShark, profilování koncových zařízení, apod.) | ANO | [doplní dodavatel] |
| Automatická konfigurace portu dle připojeného zařízení | ANO | [doplní dodavatel] |
| Proaktivní autodiagnostika HW zařízení při startu i běhu zařízení, konfigurovatelná. | ANO | [doplní dodavatel] |
| Konfigurační šablony aplikovatelné na rozhraní, spravované samotným zařízením bez dodatečných externích nástrojů | ANO | [doplní dodavatel] |
| **Služby** |   |  |
| Podpora NTP | ANO | [doplní dodavatel] |
| DHCP server | ANO | [doplní dodavatel] |

# Přepínač L2

Požadujeme dodávku 1 ks L2 přepínače včetně servisní podpory a záruky výrobce po dobu 5 let. Součástí servisní podpory musí být minimálně:

Nejsou požadovány implementační práce.

Dodavatel vyplní barevně označené pole s textem [doplní dodavatel].

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Požadavek na funkcionalitu** | **Minimální požadavky** | **Splňuje ANO/NE** |
| **Základní vlastnosti** |  |   |
| Třída zařízení | L2 switch | [doplní dodavatel] |
| Formát zařízení | fixní konfigurace, stohovatelný 1RU | [doplní dodavatel] |
| Počet portů 10/100/1000 Base-T | 48 | [doplní dodavatel] |
| Podpora PoE (IEEE 802.3af) | Ne | [doplní dodavatel] |
| Počet uplink portů SFP (1 Gbps) | 4x | [doplní dodavatel] |
| Možnost volby 1 Gbps nebo 10 Gbps rychlosti uplink portu vhodným rozšiřujícím modulem nebo transcieverem | NE | [doplní dodavatel] |
| Redundantní interní napájecí zdroj, vyměnitelný za chodu | Ne | [doplní dodavatel] |
| Redundantní ventilátor | Ne | [doplní dodavatel] |
| Podpora směrovacích protokolů | Ne | [doplní dodavatel] |
| **Výkonnostní parametry** |  |   |
| Minimální propustnost přepínacího subsystému | 100 Gbps | [doplní dodavatel] |
| Minimální paketový výkon přepínače |  117 milionu paketů/vteřinu | [doplní dodavatel] |
| Rychlost stohovacího propojení | alespoň 60 Gbps | [doplní dodavatel] |
|   |  |   |
| **Vlastnosti stohování** |  |   |
| sdílení výkonu napájecích zdrojů napříč celým stohem | Ne | [doplní dodavatel] |
| vzájemné stohování | Ano | [doplní dodavatel] |
| minimální počet přepínačů ve stohu | 8 | [doplní dodavatel] |
| automatická kontrola a sjednocení verze software přepínačů ve stohu | Ano | [doplní dodavatel] |
| možnost předkonfigurace neexistujícího přepínače ve stohu před jeho připojením | Ano | [doplní dodavatel] |
| seskupení portů (IEEE 802.3ad) mezi různými prvky stohu | Ano | [doplní dodavatel] |
| kterýkoli prvek ve stohu může být řídícím prvkem stohu (1:N redundance) | Ano | [doplní dodavatel] |
| **Protokoly fyzické vrstvy** |  |   |
| IEEE 802.3-2005 | Ano | [doplní dodavatel] |
| IEEE 802.3ad | Ano | [doplní dodavatel] |
| Podpora "jumbo rámců" | Ano | [doplní dodavatel] |
| **Protokoly 2. vrstvy** |  |   |
| IEEE 802.1D | Ano | [doplní dodavatel] |
| IEEE 802.1Q | Ano | [doplní dodavatel] |
| Minimální počet aktivních VLAN | 1000 | [doplní dodavatel] |
| IEEE 802.1X - Port Based Network Access Control | Ano | [doplní dodavatel] |
| IEEE 802.1s - multiple spanning trees | Ano | [doplní dodavatel] |
| IEEE 802.1w - Rapid Tree Spanning Protocol | Ano | [doplní dodavatel] |
| IEEE 802.1p - Minimální počet vnitřních front | 8 | [doplní dodavatel] |
| Per VLAN rapid spanning tree (PVRST+) nebo ekvivalentní | Ano | [doplní dodavatel] |
| Detekce protilehlého zařízení (např. CDP) | Ano | [doplní dodavatel] |
| Protokol pro definici šířených VLAN (např. VTP) | Ano | [doplní dodavatel] |
| Detekce jednosměrnosti optické linky (např. UDLD) | Ano | [doplní dodavatel] |
| STP root guard | Ano | [doplní dodavatel] |
| STP loop guard | Ano | [doplní dodavatel] |
| Možnost autorecovery po chybovém stavu (UDLD, root guard, loop guard) | Ano | [doplní dodavatel] |
| Multicast/broadcast storm control - hardwarové omezení poměru unicast/multicast rámců na portu v procentech | Ano | [doplní dodavatel] |
| **Protokol IP** |  |   |
| IP alias (více IP sítí na jednom rozhraní) | Ano | [doplní dodavatel] |
| QoS | Ano | [doplní dodavatel] |
| QoS i na stohovacím propoji | Ano | [doplní dodavatel] |
| DHCP relay | Ano | [doplní dodavatel] |
| **Směrovací protokoly** |  |   |
| BGPv4 | Ne | [doplní dodavatel] |
| OSPFv2, OSPFv3 | Ne | [doplní dodavatel] |
| OSPF s MD5 a NSSA | Ne | [doplní dodavatel] |
| RIPv2 | Ne | [doplní dodavatel] |
| statické směrování | Ano | [doplní dodavatel] |
| **Směrování multicastu** |  |   |
| IGMPv2 snooping | Ano | [doplní dodavatel] |
| IGMPv3 snooping | Ano | [doplní dodavatel] |
| IPv6 MLDv1 & v2 snooping | Ano | [doplní dodavatel] |
| **Bezpečnost** |  |   |
| Podpora reverse path check (uRPF) | Ne | [doplní dodavatel] |
| ACL na rozhraní IN/OUT (včetně virtuálních - VLAN, loopback, 802.1ad) | Ano, na fyzickém rozhraní | [doplní dodavatel] |
| ACL pro IP | Ano | [doplní dodavatel] |
| ACL pro ethernetové rámce | Ano | [doplní dodavatel] |
| IPv6 ACL | Ne | [doplní dodavatel] |
| Možnost definovat povolené MAC adresy na portu | Ano | [doplní dodavatel] |
| Možnost definovat maximální počet MAC adres na portu | Ano | [doplní dodavatel] |
| Možnost definovat různé chování při překročení počtu MAC adres na portu (zablokování portu, blokování nové MAC adresy) | Ano | [doplní dodavatel] |
| DHCP snooping | Ano | [doplní dodavatel] |
| Dynamic ARP inspection (DAI) | Ano | [doplní dodavatel] |
| Verifikace mapování IP-MAC (např. IP source guard) | Ano | [doplní dodavatel] |
| Podpora šifrování na L2 dle IEEE 802.1AE | Ne | [doplní dodavatel] |
| IEEE 802.1x autentizace i autorizace více koncových zařízení na jednom portu | Ano | [doplní dodavatel] |
| IEEE 802.1x autentizace přepínače vůči nadřazenému přepínači, sdílení ověření koncových stanic | Ano | [doplní dodavatel] |
| konfiguorvatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací) | Ano | [doplní dodavatel] |
| ověřování dle IEEE 802.1x volitelně bez omeování přístupu (pro monitoring a snadné nasazení 802.1x) | Ano | [doplní dodavatel] |
| **Podpora koncových zařízení** |  |   |
| Podpora PoE (IEEE 802.3af) | Ne | [doplní dodavatel] |
| Podpora PoE+ (IEEE 802.3at, 30W/port) | Ne | [doplní dodavatel] |
| Měření a ovládání spotřeby energie připojených koncových zařízení | Ne | [doplní dodavatel] |
| Podpora určování polohy klienta, rozšíření WiFi systému pro určování polohy klienta i v pevné LAN síti (například Network Mobility Service Protocol - NMSP | Ne | [doplní dodavatel] |
| **Management** |  |   |
| CLI rozhraní | Ano | [doplní dodavatel] |
| SSHv2 | Ano | [doplní dodavatel] |
| SSHv2 over IPv6 | Ano | [doplní dodavatel] |
| Možnost omezení přístupu k managementu (SSH, SNMP) pomocí ACL | Ano | [doplní dodavatel] |
| SNMPv2 | Ano | [doplní dodavatel] |
| SNMPv3 | Ano | [doplní dodavatel] |
| USB konzolová linka | Ano | [doplní dodavatel] |
| Sériová konzolová linka | Ano | [doplní dodavatel] |
| 10/100 management out-of-band port | Ano | [doplní dodavatel] |
| DNS klient | Ano | [doplní dodavatel] |
| NTP klient s MD5 autentizací | Ano | [doplní dodavatel] |
| NetFlow v9 (nebo IPFIX RFC 3917, RFC 3955) | Ne | [doplní dodavatel] |
| RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting) | Ano | [doplní dodavatel] |
| TACACS+ klient | Ano | [doplní dodavatel] |
| Port mirroring (SPAN) | Ano | [doplní dodavatel] |
| port mirroring 1 -> 1 | Ano | [doplní dodavatel] |
| port mirroring N -> 1 | Ano | [doplní dodavatel] |
| Vzdálený port mirroring (RSPAN) | Ano | [doplní dodavatel] |
| Syslog | Ano | [doplní dodavatel] |
| Měření zakončení a délky metalického kabelu (TDR) | Ano | [doplní dodavatel] |
| Podpora uživatelsky modifikovatelné automatické reakce/obsluhy událostí při provozu přepínače (pomocí skriptů) | Ne | [doplní dodavatel] |
| Přepínač obsahuje traceroute utilitu operující na linkové vrstvě (Layer 2 traceroute) | Ano | [doplní dodavatel] |
| Přepínač si může automaticky zazálohovat a obnovit firmware včetně konfigurace z nadřazeného směrovače | Ano | [doplní dodavatel] |
| Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu | Ano | [doplní dodavatel] |
| **Služby** |  |   |
| NTP server | Ne | [doplní dodavatel] |
| DHCP server | Ne | [doplní dodavatel] |