

Projektová dokumentace
„Vybudování JCE IB SOŠ INFORMATIKY A SPOJŮ A SOU
KOLÍN - zpracování projektové dokumentace“

TECHNOLOGICKÁ ČÁST JCE IB
D.1.4.9. Technologie a řešení JCE IB

D.1.4.9.01. AKTIVNÍ PRVKY

Zpracoval:
Petr Lacina

1 AKTIVNÍ PRVKY

1.1 INSTALACE A KONFIGURACE AKTIVNÍCH SÍŤOVÝCH PRVKŮ LAN

Tato kapitola řeší specifikaci požadavků na vybavení počítačové sítě aktivními síťovými prvky dle nově navržené struktury UKS, a které tvoří síťovou LAN infrastrukturu. Návrh designu počítačové sítě je rozdělen do tří vrstev – přístupová (access), jádro (core) a datacentrová (DC).

Přístupová vrstva (přístupové switche)

Stávající prvky přístupové sítě jsou morálně zastaralé, s nevyhovující propustností, heterogenní, proto je plánovaná generační výměna a rozšíření přístupové vrstvy sítě s cílem homogenizace akt. prvků. Nasazení L2 přístupových switchů bude provedeno dle níže uvedeného schématu na obr. 1 různých typů. Část z dodávaných switchů bude podporovat PoE+ (802.3bt) pro napájení přístupových bodů bezdrátové sítě a kamer. Všechny přístupové switche (v podružných rozvaděcích i serverovnách) budou zapojeny do core switchů. Jedná se o kompletní výměnu všech stávajících switchů a rozšíření LAN sítě kdy budou aktivovány všechny datové zásuvky. Pokud bude v datovém rozvaděči více jak jeden switch, bude zapojen tzv. do stohu speciálním stohovacím modulem.

Jádro sítě (core switch)

Nově bude zbudována core vrstva nasazení dvou L3 core switchů do prostředí IT serverovny ŠKOLA (HR), v konfiguraci jedné logické entity (stohu), sloužících k agregaci switchů přístupové vrstvy sítě.

Datová centra (DC switch)

Implementace dvojice datacentrových switchů bude sloužit k síťovému připojení dalších technologií v obou serverovnách ŠKOLA, LAB (HR, JR) typicky serverů a bude tvořit jednu logickou entitu (stoh).

Přehledové síťové schéma na obr. 1 detailně zobrazuje zapojení akt. prvků po jednotlivých rozvaděcích včetně vazby na související technologické části (virtualizační prostředí, zálohování, externí konektivita). Všechny navrhované switche budou vybaveny příslušnými moduly pro připojení do poč. sítě včetně připojovacích kabelů a stohovacích modulů, pokud je požadováno jejich sestohování v rámci datového rozvaděče viz obr. 1.

Počty aktivních prvků v jednotlivých lokalitách, dle jejich typu, jsou uvedeny v následující tabulce.

Na všechny aktivní prvky je požadována záruka v rozsahu minimálně 5 let.

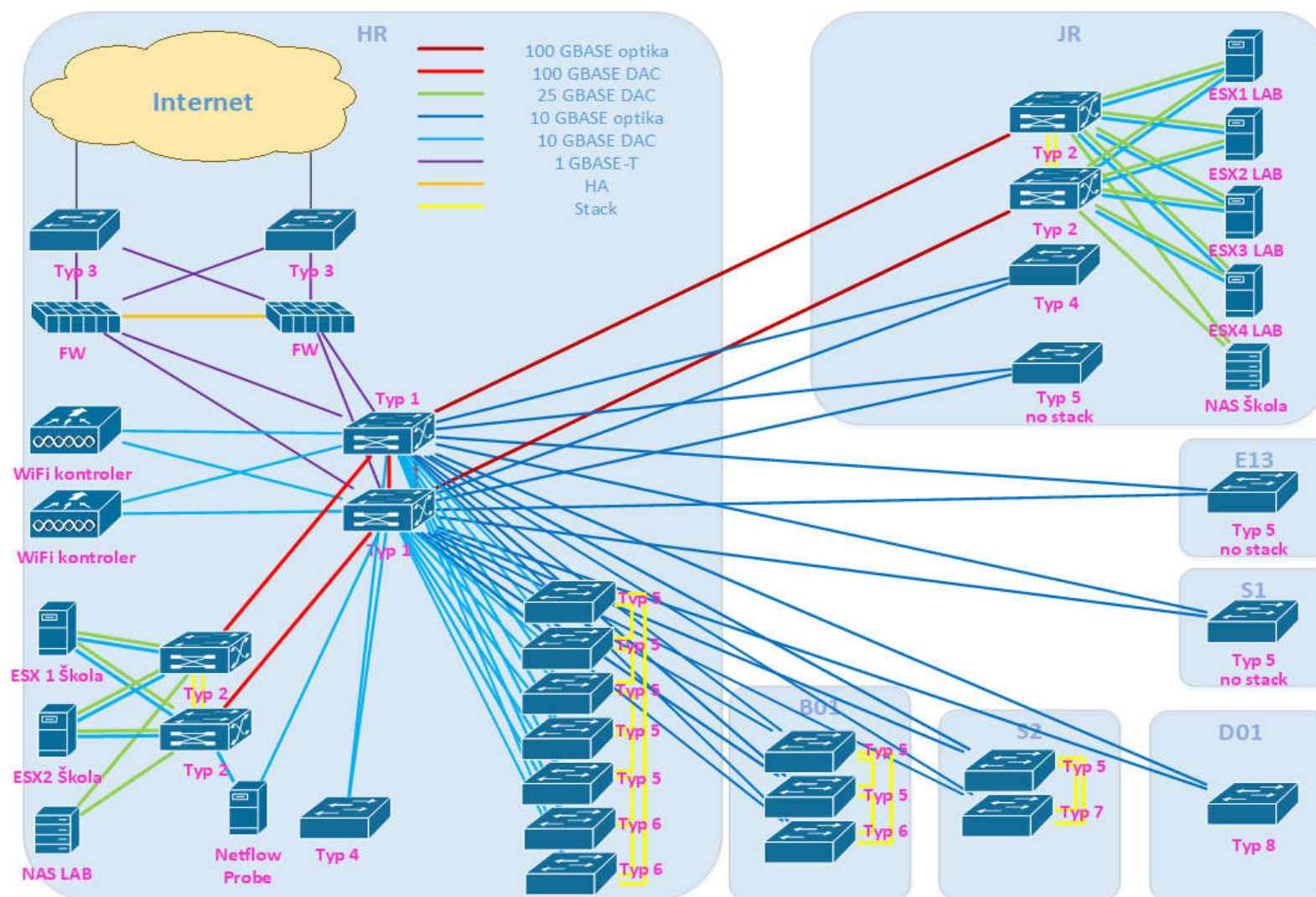
Tabulka rozmístění akt. prvků v jednotlivých lokalitách dle typu

Určení - místnost - (datový/é rozvaděč/e)	Typ akt. prvku	Počet kusů	Etapa instalace
ŠKOLA - HR - E1.16 (HR1.1, HR1.2, HR1.3)	1	2	1
	2	2	1
	3	2	1
	4	1	1
	5	5	1
	6	2	1
	FW	2	1
	WiFi kontrolér	2	1
LAB - JR – E5.23 (JR1.1, JR1.2)	2	2	1
	4	1	1
	5 no stack	1	1
ŠKOLA - S1 - (E5.10)	5 no stack	1	1
ŠKOLA - S2 - (E5.14)	5	1	1
	7	1	1
ŠKOLA - E13 - (E13.09)	5 no stack	1	1
ŠKOLA - D01 - (D1.12)	8	1	2
ŠKOLA - B01 - (B2.17)	5	2	2
	6	1	2

Switche umístěné v podružných rozvaděčích (S1, S2, D01, B01, E13) budou chráněny proti výpadku elektrické energie zdrojem nepřerušovaného napájení (dále jen „UPS“). UPS samozřejmě chrání připojená zařízení i v případě špiček, podpětí a přepětí. UPS je vybavena řídicí síťovou kartou pro případné řízené vypínání a hlavně pak on-line sledování stavu UPS.

Tabulka rozmístění UPS v podružných rozvaděčích dle typu

Určení - místnost - (datový/é rozvaděč/e)	Typ UPS	Počet kusů	Etapa instalace
ŠKOLA - S1 - (E5.10)	2	1	1
ŠKOLA - S2 - (E5.14)	2	1	1
ŠKOLA- E13 - (E13.09)	2	1	1
ŠKOLA - D01 - (D1.12)	3	1	2
ŠKOLA - B01 - (B2.17)	4	1	2



Obr. 1: Topologie řešení počítačové sítě

1.2 SPECIFIKACE MINIMÁLNÍCH POŽADAVKŮ TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

1.2.1 Aktivní síťové prvky LAN

1.2.1.1 TYP aktivního prvku 1

Požadovaná funkcionality	Specifikace minimálních požadavků
Typ přepínače	L2/L3 přepínač
Minimální počet neblokovaných portů 1/10/25GE s volitelným fyzickým rozhraním typu SFP28	24
Uplink porty	4x100GE QSFP28
Interní redundantní napájecí zdroj	ANO
Min. velikost sdíleného systémového bufferu	36MB
Velikost MAC address tabulky	80000
Min. počet IPv4 routes	100000
Min. počet IPv6 routes	100000
Min. počet konfigurovatelných security ACL	27000
Flexibilní alokace SRAM a TCAM zdrojů	ANO
IEEE 802.3ad (Link Aggregation - LAG)	ANO
IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu nebo více šasis	ANO
ISSU	ANO
Minimální počet aktivních VLAN	4000

IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol	ANO
Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN	ANO
Podpora jumbo rámců (min. 9198 bytes)	ANO
Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)	ANO
Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí	ANO
OSPFv2, OSPFv3	ANO
ISIS	ANO
BGPv4	ANO
VXLAN s BGP EVPN	ANO
Graceful Insertion and Removal	ANO
IP Multicast (PIM SSM, PIM SM)	ANO
Virtualizace směrovacích tabulek - např. Virtual Routing and Forwarding (VRF)	ANO
Min. počet oddělených (nezávislých) směrovacích tabulek	10
MPLS VPN	ANO
MPLS VPN - 6VPE	ANO
First Hop Redundancy Protokol (např. VRRP, HSRP) pro IPv4 i IPv6	ANO
Reverse path check (uRPF)	ANO

Minimální počet HW QoS front	8
QoS - Strict Priority Queue	ANO
QoS classification – ACL, DSCP, CoS based	ANO
QoS marking - DSCP, CoS	ANO
QoS Policing	ANO
QoS-Hierarchical QoS	ANO
Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní)	ANO
IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 guard, IPv6 source guard)	ANO
Port ACL, VLAN ACL	ANO
Paketové filtry (ACL) jsou stále aplikovány a filtrují i v případě, že jsou na nich prováděny změny	ANO
Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootloaderu, tak i samotného operačního systému zařízení prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů	ANO
HW trusted modul využíván pro bezpečné uložení hesel a šifrovacích klíčů	ANO
Podpora SUDI (IEEE 802.1AR) autentizace	ANO
IPv6 Port ACL, VLAN ACL	ANO
IEEE 802.1AE na všech portech	ANO

IEEE 802.1ae (AES-GCM-256) na všech portech	ANO
Source-Group Tag Exchange Protocol nebo ekvivalentní	ANO
IGMPv2/v3 snooping	ANO
MLD snooping	ANO
Multicast DNS (mDNS) gateway	ANO
Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie NetFlow nebo ekvivalentní	ANO
Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type	ANO
Export monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX	ANO
SSHv2	ANO
CLI rozhraní	ANO
Vzdálená identifikace zařízení pomocí "Blue Beacon" mechanismu	ANO
Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG	ANO
Python scripting	ANO
Linux shell	ANO
Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení	ANO

Application hosting	ANO
Aplikace softwarových záplat, nikoli povyšování celého firmware	ANO
Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML	ANO
SNMPv2/v3	ANO
Inventarizovatelnost komponent integrovanou RFID identifikací	ANO
TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)	ANO
Vzdálený port mirroring (ERSPAN)	ANO
NTPv3 server	ANO
Typ přepínače	L2/L3 přepínač
Minimální počet neblokovaných portů 1/10/25GE s volitelným fyzickým rozhraním typu SFP28	24
Uplink porty	4x100GE QSFP28
Interní redundantní napájecí zdroj	ANO
Min. velikost sdíleného systémového bufferu	36MB
Velikost MAC address tabulky	80000
Min. počet IPv4 routes	100000
Min. počet IPv6 routes	100000
Min. počet konfigurovatelných security ACL	27000

Flexibilní alokace SRAM a TCAM zdrojů	ANO
IEEE 802.3ad (Link Aggregation - LAG)	ANO
IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu nebo více šasis	ANO
ISSU	ANO
Minimální počet aktivních VLAN	4000
IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol	ANO
Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN	ANO
Podpora jumbo rámců (min. 9198 bytes)	ANO
Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)	ANO
Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí	ANO
OSPFv2, OSPFv3	ANO
ISIS	ANO
BGPv4	ANO
VXLAN s BGP EVPN	ANO
Graceful Insertion and Removal	ANO
IP Multicast (PIM SSM, PIM SM)	ANO
Virtualizace směrovacích tabulek - např. Virtual Routing and Forwarding (VRF)	ANO

Min. počet oddělených (nezávislých) směrovacích tabulek	10
MPLS VPN	ANO
MPLS VPN - 6VPE	ANO
First Hop Redundancy Protokol (např. VRRP, HSRP) pro IPv4 i IPv6	ANO
Reverse path check (uRPF)	ANO
Minimální počet HW QoS front	8
QoS - Strict Priority Queue	ANO
QoS classification – ACL, DSCP, CoS based	ANO
QoS marking - DSCP, CoS	ANO
QoS Policing	ANO
QoS-Hierarchical QoS	ANO
Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní)	ANO
IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 guard, IPv6 source guard)	ANO
Port ACL, VLAN ACL	ANO
Paketové filtry (ACL) jsou stále aplikovány a filtrují i v případě, že jsou na nich prováděny změny	ANO
Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootloaderu, tak i samotného operačního systému zařízení	ANO

prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů	
HW trusted modul využíván pro bezpečné uložení hesel a šifrovacích klíčů	ANO
Podpora SUDI (IEEE 802.1AR) autentizace	ANO
IPv6 Port ACL, VLAN ACL	ANO
IEEE 802.1AE na všech portech	ANO
IEEE 802.1ae (AES-GCM-256) na všech portech	ANO
Source-Group Tag Exchange Protocol nebo ekvivalentní	ANO
IGMPv2/v3 snooping	ANO
MLD snooping	ANO
Multicast DNS (mDNS) gateway	ANO
Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie NetFlow nebo ekvivalentní	ANO
Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type	ANO
Export monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX	ANO
SSHv2	ANO
CLI rozhraní	ANO

Vzdálená identifikace zařízení pomocí "Blue Beacon" mechanismu	ANO
Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG	ANO
Python scripting	ANO
Linux shell	ANO
Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení	ANO
Application hosting	ANO
Aplikace softwarových záplat, nikoli povyšování celého firmware	ANO
Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML	ANO
SNMPv2/v3	ANO
Inventarizovatelnost komponent integrovanou RFID identifikací	ANO
TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)	ANO
Vzdálený port mirroring (ERSPAN)	ANO
NTPv3 server	ANO

1.2.1.2 TYP aktivního prvku 2

Požadovaná funkcionalita	Specifikace minimálních požadavků
Typ přepínače	L2/L3 přepínač
Formát přepínače	Stohovatelný
Stohování požadováno	dle lokality
Počet dedikovaných stohovacích portů	2
Minimální počet zařízení ve stohu	8
Minimální kapacita sběrnice stohu	1000 Gb/s
Sdílení výkonu napájecích zdrojů napříč celým stohem	ANO
Stateful Switch Over v rámci stohu	ANO
Non-stop Forwarding	ANO, povýšením firmware
Možnost instalovat interní redundantní napájecí zdroj	ANO
Možnost povyšovat uplink modul	ANO
Redundantní ventilátory	ANO
Redundantní ventilátory vyměnitelné za chodu zařízení	ANO
Interní redundantní napájecí zdroj požadován	ANO
Datový stohovací kabel požadován	ANO
Napájecí stohovací kabel požadován	ANO

Počet portů 25G/10G/1Gbit/s pro výměnný optický modul SFP	12
Uplink porty	2 x 40G/100GE QSFP+/QSFP28
Min. velikost sdíleného systémového bufferu	16MB
Velikost MAC address tabulky	30000
Min. počet IPv4 routes	600
Min. počet IPv6 routes	300
Min. počet konfigurovatelných security ACL	5000
IEEE 802.3ad (Link Aggregation)	ANO
IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu nebo více šasis	ANO
Minimálně 8 linek jako součást Link Aggregation Group trunku	ANO
Minimální počet konfigurovatelných Link Aggregation Group trunků	128
IEEE 802.1Q	ANO
Minimální počet aktivních VLAN	1000
IEEE 802.1x	ANO
Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací)	ANO
Integrace IEEE 802.1x s IP telefonním prostředím (802.1x Multi-domain authentication)	ANO

Možnost provozu 802.1x v tzv. audit módu bez omezování přístupu koncových uživatelů	ANO
RADIUS CoA	ANO
Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN	ANO
IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol	ANO
Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí	ANO
Podpora jumbo rámců (min. 9198 bytes)	ANO
Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)	ANO
Směrování protokolů IPv4 a IPv6 v hardware	ANO
OSPFv2	ANO
OSPFv3	ANO
EIGRP (dle RFC draft-savage-eigrp-05 nebo RFC 7868)	ANO, povýšením firmware
ISIS	ANO, povýšením firmware
Směrování dle škálovatelné adresace, dle vícero adresních prostorů (např. Locator/Identifier Separation Protocol (LISP) dle RFC 6830 nebo funkčně ekvivalentní)	ANO, povýšením firmware
BGPv4	ANO, povýšením firmware
VXLAN s BGP EVPN	ANO, povýšením firmware
Policy based routing uvnitř VRF	ANO, povýšením firmware
Graceful Insertion and Removal	ANO, povýšením firmware

IP Multicast (PIM SSM, PIM SM)	ANO, povýšením firmware
Virtualizace směrovacích tabulek - např. Virtual Routing and Forwarding (VRF)	ANO, povýšením firmware
MPLS VPN	ANO, povýšením firmware
MPLS VPN přes GRE tunely	ANO, povýšením firmware
MPLS VPN - 6VPE	ANO, povýšením firmware
VXLAN enkapsulace	ANO, povýšením firmware
First Hop Redundancy Protokol (např. VRRP, HSRP)	ANO, povýšením firmware
Reverse path check (uRPF) pro IPv4 i IPv6	ANO, povýšením firmware
IGMPv2, IGMPv3	ANO
IGMP snooping	ANO
MLD snooping	ANO
DHCP relay	ANO, povýšením firmware
Minimální počet HW QoS front	8
QoS classification – ACL, DSCP, CoS based	ANO
QoS marking - DSCP, CoS	ANO
QoS - Strict Priority Queue	ANO
Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní)	ANO

QoS Policing	ANO
QoS-Per Flow policing	ANO
QoS-Hierarchical QoS	ANO, min. 2 úrovně
First Hop Redundancy Protokol pro IPv6 (HSRP nebo VRRP)	ANO
IPv6 services (Telnet, SSH, Syslog, DHCP)	ANO
IPv6 QoS	ANO
IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 snooping, IPv6 source guard)	ANO
IPv6 Port ACL, VLAN ACL	ANO
Možnost definovat povolené MAC adresy na portu	ANO
PACL, VACL	ANO
Paketové filtry (ACL) podle doménových jmen	ANO
Paketové filtry (ACL) jsou stále aplikovány a filtrují i v případě, že jsou na nich prováděny změny	ANO, povýšením firmware
IEEE 802.1ae na všech portech	ANO
IEEE 802.1ae (AES-GCM-256) na všech portech	ANO, povýšením firmware
IPSec enkrypce v hardware	ANO, povýšením firmware
IKEv2	ANO, povýšením firmware
Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti podvržení zdrojové MAC a IP adresy	ANO

Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti připojení neautorizovaného DHCP serveru	ANO
Bezpečnostní funkce umožňující inspekci provozu protokolu ARP	ANO
Klasifikace bezpečnostní role přístupujícího uživatele nebo koncového zařízení a její propagace sítě (např. Scalable-Group Tag eXchange Protocol dle RFC draft-smith-kandula-sxp-10 nebo funkčně ekvivalentní).	ANO, povýšením firmware
Hardwarová filtrace (access list) podle bezpečnostních rolí uživatelů propagovaných sítí přistupujících k různým skupinám síťových prostředků (např. SGACL, role-based ACL nebo funkčně ekvivalentní)	ANO, povýšením firmware
Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootloaderu, tak i samotného operačního systému zařízení prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů	ANO
HW trusted modul využíván pro bezpečné uložení hesel a šifrovacích klíčů	ANO
Podpora SUDI (IEEE 802.1AR) autentizace	ANO
Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu	ANO
Multicast DNS (mDNS) gateway	ANO, povýšením firmware
Application Visibility - Pokročilá detekce a klasifikace jednotlivých přenášených aplikací (DPI na 7. vrstvě OSI modelu dle aplikačních signatur)	ANO, povýšením firmware
Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie NetFlow nebo ekvivalentní	ANO

Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type	ANO
Application Visibility – Schopnost detekce bezpečnostních hrozeb v šifrovaném provozu, např. v HTTPS	ANO, povýšením firmware
Export monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX	ANO
SSHv2	ANO
CLI rozhraní	ANO
Vzdálená identifikace zařízení pomocí "Blue Beacon" mechanismu	ANO
Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG	ANO
Python scripting	ANO
Linux shell	ANO
Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení	ANO
Application hosting	ANO, povýšením firmware
Aplikace softwarových záplat, nikoli povyšování celého firmware	ANO, povýšením firmware
Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML	ANO
SNMPv2/v3	ANO
Podpora network boot (iPXE) přes IPv4 i IPv6	ANO

Inventarizovatelnost komponent integrovanou RFID identifikací	ANO
TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)	ANO
Vzdálený port mirroring (ERSPAN)	ANO, povýšením firmware
NTPv3 server	ANO

1.2.1.3 TYP aktivního prvku 3

Požadovaná funkcionality	Specifikace minimálních požadavků
Třída zařízení	LAN switch
Formát zařízení	Fixní
Provedení bez větráků	ANO
Minimální počet portů 10/100/1000Base-T	8
Minimální počet 1GE uplink portů s volitelným fyzickým rozhraním a RJ-45 ("kombo")	2
IEEE 802.3az	ANO
IEEE 802.3ad (Link Aggregation)	ANO
IEEE 802.1Q	ANO
Minimální počet aktivních VLAN	50
IEEE 802.1x	ANO
Integrace IEEE 802.1x s IP telefonním prostředím (802.1x Multi-domain authentication)	ANO
IEEE 802.1x autentizace přepínače vůči nadřazenému přepínači, sdílení ověření koncových stanic	ANO
IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol	ANO
Podpora instance Rapid Spanning Tree protokolu per VLAN	ANO, min. 50 instancí
Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí	ANO

Podpora jumbo rámců (9198 bytes)	ANO
Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)	ANO
IGMP snooping	ANO
IPv6 MLD snooping	ANO
QoS - Strict Priority Queue	ANO
IPv6 PACL	ANO
Možnost definovat povolené MAC adresy na portu	ANO
Port ACL	ANO
Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti připojení neautorizovaného DHCP serveru	ANO
Bezpečnostní funkce umožňující inspekci provozu protokolu ARP	ANO
Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootloaderů, tak i samotného operačního systému zařízení prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů	ANO
HW trusted modul využíván pro bezpečné uložení hesel a šifrovacích klíčů	ANO
Přepínač obsahuje traceroute utility operující na linkové vrstvě (např. Layer 2 traceroute nebo ekvivalentní)	ANO
Schopnost automatické aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu	ANO

Interní nástroje pro on-line měření kvality síťové infrastruktury, např. IP SLA nebo ekvivalentní	ANO
DHCP server	ANO
SSHv2	ANO
CLI rozhraní	ANO
SNMPv2/v3	ANO
TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)	ANO
sFlow	ANO

1.2.1.4 TYP aktivního prvku 4

Požadovaná funkcionalita	Specifikace minimálních požadavků
Typ přepínače	L2/L3 přepínač
Formát přepínače	Stohovatelný
Stohování požadováno	NE
Počet dedikovaných stohovacích portů	2
Minimální počet zařízení ve stohu	8
Minimální kapacita sběrnice stohu	80 Gb/s
Stateful Switch Over v rámci stohu	ANO
Možnost instalovat interní redundantní napájecí zdroj	ANO
Redundantní ventilátory	ANO
Interní redundantní napájecí zdroj požadován	ANO
Datový stohovací kabel požadován	NE
Počet portů 10/100/1000 Base-TX	24
Uplink porty	4x10GE SFP+
Min. velikost sdíleného systémového bufferu	6MB
Velikost MAC address tabulky	16000
Min. počet IPv4 routes	3000

Min. počet IPv6 routes	1500
Min. počet konfigurovatelných security ACL	1000
IEEE 802.3ad (Link Aggregation)	ANO
IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu nebo více šasis	ANO
Minimálně 8 linek jako součást Link Aggregation Group trunku	ANO
Minimální počet konfigurovatelných Link Aggregation Group trunků	48
IEEE 802.1Q	ANO
Minimální počet aktivních VLAN	1000
IEEE 802.1x	ANO
Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací)	ANO
Integrace IEEE 802.1x s IP telefonním prostředím (802.1x Multi-domain authentication)	ANO
Možnost provozu 802.1x v tzv. audit módu bez omezování přístupu koncových uživatelů	ANO
RADIUS CoA	ANO
Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN	ANO
IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol	ANO
Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí	ANO
Podpora jumbo rámců (min. 9198 bytes)	ANO

Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)	ANO
Směrování protokolů IPv4 a IPv6 v hardware	ANO
OSPFv2	ANO
OSPFv3	ANO
ISIS	ANO, povýšením firmware
IP Multicast (PIM SSM, PIM SM)	ANO, povýšením firmware
First Hop Redundancy Protokol (např. VRRP, HSRP)	ANO, povýšením firmware
Reverse path check (uRPF) pro IPv4 i IPv6	ANO
IGMPv2, IGMPv3	ANO
IGMP snooping	ANO
MLD snooping	ANO
DHCP relay	ANO
Minimální počet HW QoS front	8
QoS classification – ACL, DSCP, CoS based	ANO
QoS marking - DSCP, CoS	ANO
QoS - Strict Priority Queue	ANO
Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní)	ANO

QoS Policing	ANO
QoS-Hierarchical QoS	ANO, min. 2 úrovně
First Hop Redundancy Protokol pro IPv6 (HSRP nebo VRRP)	ANO
IPv6 services (SSH, Syslog)	ANO
IPv6 QoS	ANO
IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 snooping, IPv6 source guard)	ANO
IPv6 Port ACL, VLAN ACL	ANO
Možnost definovat povolené MAC adresy na portu	ANO
PACL, VACL	ANO
Paketové filtry (ACL) jsou stále aplikovány a filtrují i v případě, že jsou na nich prováděny změny	ANO, povýšením firmware
IEEE 802.1ae na uplink portech	ANO
Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti podvržení zdrojové MAC a IP adresy	ANO
Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti připojení neautorizovaného DHCP serveru	ANO
Bezpečnostní funkce umožňující inspekci provozu protokolu ARP	ANO
Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootloaderu, tak i samotného operačního systému zařízení prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů	ANO

HW trusted modul využíván pro bezpečné uložení hesel a šifrovacích klíčů	ANO
Podpora SUDI (IEEE 802.1AR) autentizace	ANO
IEEE 802.3az	ANO
Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu	ANO
Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie NetFlow nebo ekvivalentní	ANO
Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type	ANO
Export monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX	ANO
SSHv2	ANO
CLI rozhraní	ANO
Vzdálená identifikace zařízení pomocí "Blue Beacon" mechanismu	ANO
Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG	ANO
Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení	ANO
Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML	ANO
SNMPv2/v3	ANO

Podpora network boot (iPXE)	ANO
Inventarizovatelnost komponent integrovanou RFID identifikací	ANO
TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)	ANO
NTPv3 server	ANO

1.2.1.5 TYP aktivního prvku 5

Požadovaná funkcionalita	Specifikace minimálních požadavků
Typ přepínače	L2/L3 přepínač
Formát přepínače	Stohovatelný
Stohování požadováno	dle lokality
Počet dedikovaných stohovacích portů	2
Minimální počet zařízení ve stohu	8
Minimální kapacita sběrnice stohu	80 Gb/s
Stateful Switch Over v rámci stohu	ANO
Možnost instalovat interní redundantní napájecí zdroj	ANO
Redundantní ventilátory	ANO
Interní redundantní napájecí zdroj požadován	NE
Datový stohovací kabel požadován	dle lokality
Počet portů 10/100/1000 Base-TX	48
Uplink porty	4x10GE SFP+
Min. velikost sdíleného systémového bufferu	6MB
Velikost MAC address tabulky	16000
Min. počet IPv4 routes	3000

Min. počet IPv6 routes	1500
Min. počet konfigurovatelných security ACL	1000
IEEE 802.3ad (Link Aggregation)	ANO
IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu nebo více šasis	ANO
Minimálně 8 linek jako součást Link Aggregation Group trunku	ANO
Minimální počet konfigurovatelných Link Aggregation Group trunků	48
IEEE 802.1Q	ANO
Minimální počet aktivních VLAN	1000
IEEE 802.1x	ANO
Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací)	ANO
Integrace IEEE 802.1x s IP telefonním prostředím (802.1x Multi-domain authentication)	ANO
Možnost provozu 802.1x v tzv. audit módu bez omezování přístupu koncových uživatelů	ANO
RADIUS CoA	ANO
Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN	ANO
IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol	ANO
Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí	ANO
Podpora jumbo rámců (min. 9198 bytes)	ANO

Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)	ANO
Směrování protokolů IPv4 a IPv6 v hardware	ANO
OSPFv2	ANO
OSPFv3	ANO
ISIS	ANO, povýšením firmware
IP Multicast (PIM SSM, PIM SM)	ANO, povýšením firmware
First Hop Redundancy Protokol (např. VRRP, HSRP)	ANO, povýšením firmware
Reverse path check (uRPF) pro IPv4 i IPv6	ANO
IGMPv2, IGMPv3	ANO
IGMP snooping	ANO
MLD snooping	ANO
DHCP relay	ANO
Minimální počet HW QoS front	8
QoS classification – ACL, DSCP, CoS based	ANO
QoS marking - DSCP, CoS	ANO
QoS - Strict Priority Queue	ANO
Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní)	ANO

QoS Policing	ANO
QoS-Hierarchical QoS	ANO, min. 2 úrovně
First Hop Redundancy Protokol pro IPv6 (HSRP nebo VRRP)	ANO
IPv6 services (SSH, Syslog)	ANO
IPv6 QoS	ANO
IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 snooping, IPv6 source guard)	ANO
IPv6 Port ACL, VLAN ACL	ANO
Možnost definovat povolené MAC adresy na portu	ANO
PACL, VACL	ANO
Paketové filtry (ACL) jsou stále aplikovány a filtrují i v případě, že jsou na nich prováděny změny	ANO, povýšením firmware
IEEE 802.1ae na uplink portech	ANO
Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti podvržení zdrojové MAC a IP adresy	ANO
Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti připojení neautorizovaného DHCP serveru	ANO
Bezpečnostní funkce umožňující inspekci provozu protokolu ARP	ANO
Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootloaderu, tak i samotného operačního systému zařízení prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů	ANO

HW trusted modul využíván pro bezpečné uložení hesel a šifrovacích klíčů	ANO
Podpora SUDI (IEEE 802.1AR) autentizace	ANO
IEEE 802.3az	ANO
Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu	ANO
Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie NetFlow nebo ekvivalentní	ANO
Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type	ANO
Export monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX	ANO
SSHv2	ANO
CLI rozhraní	ANO
Vzdálená identifikace zařízení pomocí "Blue Beacon" mechanismu	ANO
Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG	ANO
Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení	ANO
Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML	ANO
SNMPv2/v3	ANO

Podpora network boot (iPXE)	ANO
Inventarizovatelnost komponent integrovanou RFID identifikací	ANO
TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)	ANO
NTPv3 server	ANO

1.2.1.6 TYP aktivního prvku 6

Požadovaná funkcionality	Specifikace minimálních požadavků
Typ přepínače	L2/L3 přepínač
Formát přepínače	Stohovatelný
Stohování požadováno	ANO
Počet dedikovaných stohovacích portů	2
Minimální počet zařízení ve stohu	8
Minimální kapacita sběrnice stohu	80 Gb/s
Stateful Switch Over v rámci stohu	ANO
Možnost instalovat interní redundantní napájecí zdroj	ANO
Redundantní ventilátory	ANO
Interní redundantní napájecí zdroj požadován	ANO
Datový stohovací kabel požadován	ANO
Minimální PoE budget	1440 W
Počet portů 10/100/1000 Base-TX s PoE+ napájením	48
Uplink porty	4x10GE SFP+
Min. velikost sdíleného systémového bufferu	6MB
Velikost MAC address tabulky	16000

Min. počet IPv4 routes	3000
Min. počet IPv6 routes	1500
Min. počet konfigurovatelných security ACL	1000
IEEE 802.3ad (Link Aggregation)	ANO
IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu nebo více šasis	ANO
Minimálně 8 linek jako součást Link Aggregation Group trunku	ANO
Minimální počet konfigurovatelných Link Aggregation Group trunků	48
IEEE 802.1Q	ANO
Minimální počet aktivních VLAN	1000
IEEE 802.1x	ANO
Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací)	ANO
Integrace IEEE 802.1x s IP telefonním prostředím (802.1x Multi-domain authentication)	ANO
Možnost provozu 802.1x v tzv. audit módu bez omezování přístupu koncových uživatelů	ANO
RADIUS CoA	ANO
Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN	ANO
IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol	ANO
Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí	ANO

Podpora jumbo rámců (min. 9198 bytes)	ANO
Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)	ANO
Směrování protokolů IPv4 a IPv6 v hardware	ANO
OSPFv2	ANO
OSPFv3	ANO
ISIS	ANO, povýšením firmware
IP Multicast (PIM SSM, PIM SM)	ANO, povýšením firmware
First Hop Redundancy Protokol (např. VRRP, HSRP)	ANO, povýšením firmware
Reverse path check (uRPF) pro IPv4 i IPv6	ANO
IGMPv2, IGMPv3	ANO
IGMP snooping	ANO
MLD snooping	ANO
DHCP relay	ANO
Minimální počet HW QoS front	8
QoS classification – ACL, DSCP, CoS based	ANO
QoS marking - DSCP, CoS	ANO
QoS - Strict Priority Queue	ANO

Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní)	ANO
QoS Policing	ANO
QoS-Hierarchical QoS	ANO, min. 2 úrovně
First Hop Redundancy Protokol pro IPv6 (HSRP nebo VRRP)	ANO
IPv6 services (SSH, Syslog)	ANO
IPv6 QoS	ANO
IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 snooping, IPv6 source guard)	ANO
IPv6 Port ACL, VLAN ACL	ANO
Možnost definovat povolené MAC adresy na portu	ANO
PACL, VACL	ANO
Paketové filtry (ACL) jsou stále aplikovány a filtrují i v případě, že jsou na nich prováděny změny	ANO, povýšením firmware
IEEE 802.1ae na uplink portech	ANO
Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti podvržení zdrojové MAC a IP adresy	ANO
Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti připojení neautorizovaného DHCP serveru	ANO
Bezpečnostní funkce umožňující inspekci provozu protokolu ARP	ANO
Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootloaderu, tak i samotného operačního systému zařízení	ANO

prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů	
HW trusted modul využíván pro bezpečné uložení hesel a šifrovacích klíčů	ANO
Podpora SUDI (IEEE 802.1AR) autentizace	ANO
Schopnost poskytovat PoE napájení připojeným zřízením i během restartu přepínače	ANO
Inteligentní PoE management - zajištění napájení připojeného zařízení podle konkrétních požadavků daného typu zařízení	ANO
IEEE 802.3az	ANO
Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu	ANO
Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie NetFlow nebo ekvivalentní	ANO
Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type	ANO
Export monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX	ANO
SSHv2	ANO
CLI rozhraní	ANO
Vzdálená identifikace zařízení pomocí "Blue Beacon" mechanismu	ANO
Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG	ANO

Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení	ANO
Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML	ANO
SNMPv2/v3	ANO
Podpora network boot (iPXE)	ANO
Inventarizovatelnost komponent integrovanou RFID identifikací	ANO
TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)	ANO
NTPv3 server	ANO

1.2.1.7 TYP aktivního prvku 7

Požadovaná funkcionalita	Specifikace minimálních požadavků
Typ přepínače	L2/L3 přepínač
Formát přepínače	Stohovatelný
Stohování požadováno	ANO
Počet dedikovaných stohovacích portů	2
Minimální počet zařízení ve stohu	8
Minimální kapacita sběrnice stohu	80 Gb/s
Stateful Switch Over v rámci stohu	ANO
Možnost instalovat interní redundantní napájecí zdroj	ANO
Redundantní ventilátory	ANO
Interní redundantní napájecí zdroj požadován	NE
Datový stohovací kabel požadován	ANO
Minimální PoE budget	370W
Počet portů 10/100/1000 Base-TX s PoE+ napájením	48
Uplink porty	4x10GE SFP+
Min. velikost sdíleného systémového bufferu	6MB
Velikost MAC address tabulky	16000

Min. počet IPv4 routes	3000
Min. počet IPv6 routes	1500
Min. počet konfigurovatelných security ACL	1000
IEEE 802.3ad (Link Aggregation)	ANO
IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu nebo více šasis	ANO
Minimálně 8 linek jako součást Link Aggregation Group trunku	ANO
Minimální počet konfigurovatelných Link Aggregation Group trunků	48
IEEE 802.1Q	ANO
Minimální počet aktivních VLAN	1000
IEEE 802.1x	ANO
Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací)	ANO
Integrace IEEE 802.1x s IP telefonním prostředím (802.1x Multi-domain authentication)	ANO
Možnost provozu 802.1x v tzv. audit módu bez omezování přístupu koncových uživatelů	ANO
RADIUS CoA	ANO
Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN	ANO
IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol	ANO
Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí	ANO

Podpora jumbo rámců (min. 9198 bytes)	ANO
Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)	ANO
Směrování protokolů IPv4 a IPv6 v hardware	ANO
OSPFv2	ANO
OSPFv3	ANO
ISIS	ANO, povýšením firmware
IP Multicast (PIM SSM, PIM SM)	ANO, povýšením firmware
First Hop Redundancy Protokol (např. VRRP, HSRP)	ANO, povýšením firmware
Reverse path check (uRPF) pro IPv4 i IPv6	ANO
IGMPv2, IGMPv3	ANO
IGMP snooping	ANO
MLD snooping	ANO
DHCP relay	ANO
Minimální počet HW QoS front	8
QoS classification – ACL, DSCP, CoS based	ANO
QoS marking - DSCP, CoS	ANO
QoS - Strict Priority Queue	ANO

Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní)	ANO
QoS Policing	ANO
QoS-Hierarchical QoS	ANO, min. 2 úrovně
First Hop Redundancy Protokol pro IPv6 (HSRP nebo VRRP)	ANO
IPv6 services (SSH, Syslog)	ANO
IPv6 QoS	ANO
IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 snooping, IPv6 source guard)	ANO
IPv6 Port ACL, VLAN ACL	ANO
Možnost definovat povolené MAC adresy na portu	ANO
PACL, VACL	ANO
Paketové filtry (ACL) jsou stále aplikovány a filtrují i v případě, že jsou na nich prováděny změny	ANO, povýšením firmware
IEEE 802.1ae na uplink portech	ANO
Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti podvržení zdrojové MAC a IP adresy	ANO
Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti připojení neautorizovaného DHCP serveru	ANO
Bezpečnostní funkce umožňující inspekci provozu protokolu ARP	ANO
Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootloaderu, tak i samotného operačního systému zařízení	ANO

prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů	
HW trusted modul využíván pro bezpečné uložení hesel a šifrovacích klíčů	ANO
Podpora SUDI (IEEE 802.1AR) autentizace	ANO
Schopnost poskytovat PoE napájení připojeným zřízením i během restartu přepínače	ANO
Inteligentní PoE management - zajištění napájení připojeného zařízení podle konkrétních požadavků daného typu zařízení	ANO
IEEE 802.3az	ANO
Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu	ANO
Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie NetFlow nebo ekvivalentní	ANO
Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type	ANO
Export monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX	ANO
SSHv2	ANO
CLI rozhraní	ANO
Vzdálená identifikace zařízení pomocí "Blue Beacon" mechanismu	ANO
Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG	ANO

Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení	ANO
Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML	ANO
SNMPv2/v3	ANO
Podpora network boot (iPXE)	ANO
Inventarizovatelnost komponent integrovanou RFID identifikací	ANO
TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)	ANO
NTPv3 server	ANO

1.2.1.8 TYP aktivního prvku 8

Požadovaná funkcionalita	Specifikace minimálních požadavků
Typ přepínače	L2/L3 přepínač
Formát přepínače	Stohovatelný
Stohování požadováno	NE
Počet dedikovaných stohovacích portů	2
Minimální počet zařízení ve stohu	8
Minimální kapacita sběrnice stohu	80 Gb/s
Stateful Switch Over v rámci stohu	ANO
Možnost instalovat interní redundantní napájecí zdroj	ANO
Redundantní ventilátory	ANO
Interní redundantní napájecí zdroj požadován	NE
Datový stohovací kabel požadován	NE
Minimální PoE budget	370W
Počet portů 10/100/1000 Base-TX s PoE+ napájením	24
Uplink porty	4x10GE SFP+
Min. velikost sdíleného systémového bufferu	6MB
Velikost MAC address tabulky	16000

Min. počet IPv4 routes	3000
Min. počet IPv6 routes	1500
Min. počet konfigurovatelných security ACL	1000
IEEE 802.3ad (Link Aggregation)	ANO
IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu nebo více šasis	ANO
Minimálně 8 linek jako součást Link Aggregation Group trunku	ANO
Minimální počet konfigurovatelných Link Aggregation Group trunků	48
IEEE 802.1Q	ANO
Minimální počet aktivních VLAN	1000
IEEE 802.1x	ANO
Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou, Web autentizací)	ANO
Integrace IEEE 802.1x s IP telefonním prostředím (802.1x Multi-domain authentication)	ANO
Možnost provozu 802.1x v tzv. audit módu bez omezování přístupu koncových uživatelů	ANO
RADIUS CoA	ANO
Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN	ANO
IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol	ANO
Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí	ANO

Podpora jumbo rámců (min. 9198 bytes)	ANO
Detekce protilehlého zařízení (např. CDP nebo LLDP)	ANO
Směrování protokolů IPv4 a IPv6 v hardware	ANO
OSPFv2	ANO
OSPFv3	ANO
ISIS	ANO, povýšením firmware
IP Multicast (PIM SSM, PIM SM)	ANO, povýšením firmware
First Hop Redundancy Protokol (např. VRRP, HSRP)	ANO, povýšením firmware
Reverse path check (uRPF) pro IPv4 i IPv6	ANO
IGMPv2, IGMPv3	ANO
IGMP snooping	ANO
MLD snooping	ANO
DHCP relay	ANO
Minimální počet HW QoS front	8
QoS classification – ACL, DSCP, CoS based	ANO
QoS marking - DSCP, CoS	ANO
QoS - Strict Priority Queue	ANO

Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní)	ANO
QoS Policing	ANO
QoS-Hierarchical QoS	ANO, min. 2 úrovně
First Hop Redundancy Protokol pro IPv6 (HSRP nebo VRRP)	ANO
IPv6 services (SSH, Syslog)	ANO
IPv6 QoS	ANO
IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 snooping, IPv6 source guard)	ANO
IPv6 Port ACL, VLAN ACL	ANO
Možnost definovat povolené MAC adresy na portu	ANO
PACL, VACL	ANO
Paketové filtry (ACL) jsou stále aplikovány a filtrují i v případě, že jsou na nich prováděny změny	ANO, povýšením firmware
IEEE 802.1ae na uplink portech	ANO
Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti podvržení zdrojové MAC a IP adresy	ANO
Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti připojení neautorizovaného DHCP serveru	ANO
Bezpečnostní funkce umožňující inspekci provozu protokolu ARP	ANO
Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak bootloaderu, tak i samotného operačního systému zařízení	ANO

prostřednictvím interních HW prostředků - tzv. trusted modulů	
HW trusted modul využíván pro bezpečné uložení hesel a šifrovacích klíčů	ANO
Podpora SUDI (IEEE 802.1AR) autentizace	ANO
Schopnost poskytovat PoE napájení připojeným zřízením i během restartu přepínače	ANO
Inteligentní PoE management - zajištění napájení připojeného zařízení podle konkrétních požadavků daného typu zařízení	ANO
IEEE 802.3az	ANO
Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu	ANO
Application Visibility - Monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím technologie NetFlow nebo ekvivalentní	ANO
Application Visibility - Možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, hodnota TTL, ICMP kód, IGMP type	ANO
Export monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX	ANO
SSHv2	ANO
CLI rozhraní	ANO
Vzdálená identifikace zařízení pomocí "Blue Beacon" mechanismu	ANO
Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG	ANO

Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení	ANO
Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML	ANO
SNMPv2/v3	ANO
Podpora network boot (iPXE)	ANO
Inventarizovatelnost komponent integrovanou RFID identifikací	ANO
TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting)	ANO
NTPv3 server	ANO

1.2.2 Zdroje nepřerušovaného napájení – UPS

1.2.2.1 TYP UPS 2

Požadovaná funkcionality	Specifikace minimálních požadavků
Výstupní výkon	min. 750VA v provedení line interactive, výstupní sinusoida
Zobrazení zákl. informací	LCD display či obdobný systém indikující základní informace o UPS
Způsob montáže	do racku 19" o velikosti max. 2U součástí nabídky požadujeme příslušenství pro uchycení do standardního 19" racku
Vstupní napětí	jednofázové 230V
Výstupní zásuvky	min. 4x C13
Vzdálený management	RJ 45 Base-T, SNMP, Telnet, SSH, http/https
Záruka a servisní podpora	5 let

1.2.2.2 TYP UPS 3

Požadovaná funkcionality	Specifikace minimálních požadavků
Výstupní výkon	min. 1000VA v provedení line interactive, výstupní sinusoida
Zobrazení zákl. informací	LCD display či obdobný systém indikující základní informace o UPS
Způsob montáže	do racku 19" o velikosti max. 2U součástí nabídky požadujeme příslušenství pro uchycení do standardního 19" racku
Vstupní napětí	jednofázové 230V
Výstupní zásuvky	min. 4x C13
Vzdálený management	RJ 45 Base-T, SNMP, Telnet, SSH, http/https
Záruka a servisní podpora	5 let

1.2.2.3 TYP UPS 4

Požadovaná funkcionality	Specifikace minimálních požadavků
Výstupní výkon	min. 1500VA v provedení line interactive, výstupní sinusoida
Zobrazení zákl. informací	LCD display či obdobný systém indikující základní informace o UPS
Způsob montáže	do racku 19" o velikosti max. 2U součástí nabídky požadujeme příslušenství pro uchycení do standardního 19" racku
Vstupní napětí	jednofázové 230V
Výstupní zásuvky	min. 4x C13
Vzdálený management	RJ 45 Base-T, SNMP, Telnet, SSH, http/https
Záruka a servisní podpora	5 let