**Příloha č. 4 Dokumentace – Podrobná technická specifikace pro 4. část veřejné zakázky s názvem “Síťové prvky”.**

1. **Předmět**
	1. Zadavatel požaduje rozšíření síťové infrastruktury ÚMTM LF UPOL o nové optické síťové prvky (přepínače/switche) pro k připojení dalších zařízení. Nákup se bude skládat z následujících komponent:
		1. dva optické síťové prvky (přepínače/switche) s minimálně 24 porty typu 1/10/25G SFP28,
		2. originální stohovací kity k propojení obou přepínačů do stohu (stacku),
		3. originální 25G SFP28 moduly a optická vlákna pro připojení dodaných přepínačů do stávajících přepínačů Cisco C9500-48Y4C v serverovně zadavatele (IMTM),
		4. dalšího nezbytného příslušenství k zapojení zařízení do serverovny zadavatele (IMTM).
2. **Obecná ustanovení a definice pojmů**
	1. K veškeré funkcionalitě požadované v této Dokumentaci musí v době podání nabídky existovat oficiální dokumentace příslušných komponent nabízeného řešení, kterou je Účastník schopen na vyžádání zadavateli předložit, a která tuto funkcionalitu jednoznačně popisuje a prokazuje. Za dokumentaci se považuje i vyjádření výrobce příslušného zařízení.
	2. Není-li explicitně určeno jinak, všechny požadavky této Dokumentace (včetně výkonnostních) musí být splněny v jediné provozní konfiguraci, tj. současně.
	3. Není-li požadováno touto technickou specifikací jinak, všechny dodané komponenty musí být osazeny v systému. Dále musí být zalicencovány, je-li k jejich provozu nutná nebo požadovaná licence.
3. **Kompatibilita se stávajícím vybavením zadavatele**
	1. Zadavatel aktuálně provozuje síťovou infrastrukturu založenou na technologii CISCO. Základem jsou páteřní přepínače Cisco C9500-48Y4C zapojené ve stohu. Dodané síťové prvky budou zapojeny do tohoto prostředí.
4. **Základní funkce dodaného zařízení**
	1. Systém bude provozován jako dostupný po síti.
	2. Zadavatel požaduje plný administrátorský přístup na všechny dodané komponenty.
	3. Systém musí být schopen zpracovávat plnou provozní zátěž po celou dobu záruky.
5. **Požadavky na zařízení**

Tabulka s požadovanými vlastnostmi přepínače

|  |  |
| --- | --- |
| **Požadovaná funkcionalita/vlastnost** | **minimální parametry požadované funkcionality/vlastnosti** |
| **Fyzické parametry** |
| Zboží je určeno pro trh ČR  | ANO |
| Formát zařízení  | 1RU |
| Typ přepínače | L2/L3 přepínač |
| Počet portů 1/10/25G SFP28 | 24 |
| Možnost přepínač rozšířit o modul s volitelným fyzickým rozhraním  | ANO |
| Rozšiřující modul s 8x 1/10/25Gbps SFP28 porty v nabídce dodavatele | ANO |
| Redundantní ventilátory vyměnitelné za chodu zařízení | ANO |
| Možnost instalovat interní redundantní napájecí zdroj | ANO |
| Interní redundantní napájecí zdroj vyžadován | ANO |
| Sdílení výkonu napájecích zdrojů napříč celým stohem | ANO |
| Formát přepínače | Stohovatelný  |
| Počet dedikovaných stohovacích portů | 2 |
| Minimální počet zařízení ve stohu | 8 |
| Možnost stohování přes dedikované porty, bez snížení počtu použitelných ethernetových portů | ANO |
| Inventarizace komponent integrovanou RFID identifikací | ANO |
|  |  |
| **Výkon a kapacita** |
| Minimální přepínací kapacita | 2 Tbps |
| Minimální paketový výkon přepínače | 1488 Mpps |
| Minimální kapacita sběrnice stohu | 1 000 Gb/s |
| Min. velikost sdíleného systémového bufferu | 32MB |
| Velikost MAC address tabulky | 32000 |
| Min. počet IPv4 routes | 39000 |
| Min. počet IPv6 routes | 19500 |
| Min. počet konfigurovatelných security ACL | 5000 |
| Minimální počet aktivních VLAN | 1000 |
| Minimální počet konfigurovatelných Link Aggregation Group trunků | 128 |
| Podpora jumbo rámců (min. 9000 bytes) | ANO |
| Minimální počet HW QoS front | 8 |
|  |  |
| **Další podporované technologie** |
| Směrování protokolů IPv4 a IPv6 v hardware | ANO |
| Podpora IEEE 802.3ad (Link Aggregation) | ANO |
| Podpora IEEE 802.3ad přes více přepínačů ve stohu | ANO |
| Podpora IEEE 802.1Q (VLAN) | ANO |
| Podpora IEEE 802.1x (zabezpečení přístupů do počítačové sítě) | ANO |
| Podpora autentizačního serveru RADIUS, klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting) | ANO |
| Podpora funkce RADIUS CoA (Change of Authorization) | 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 |
| Podpora IEEE 802.1w (Rapid Spanning Tree Protocol) | ANO |
| Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN  | ANO |
| Podpora IEEE 802.3az (Energy-Efficient Ethernet) | ANO |
| Podpora IEEE 802.1ar (Secure device identity) | ANO |
| Podpora IEEE 802.1ae (MAC security)  | ANO |
| Podpora EEE 802.1ak (MVRP – Multiple VLAN Registration Protocol) | ANO |
| Podpora OSPFv2 (Open Shortest Path First) | ANO |
| Podpora OSPFv3 (Open Shortest Path First) | ANO |
| Podpora DHCP relay | ANO |
| Podpora IGMPv2, IGMPv3 | ANO |
| NTPv3 server | ANO |
| Podpora IGMP snooping | ANO |
| Podpora MLD snooping | ANO |
| Podpora detekce protilehlého zařízení (např. CDP, LLDP) | ANO |
| Podpora funkce Reverse path check (uRPF) pro IPv4 i IPv6 | ANO |
| Podpora protokolu First Hop Redundancy (např. VRRP, HSRP) | ANO |
| Multicast DNS (mDNS) gateway | ANO |
| Podpora -twork boot (iPXE) pres IPv4 i IPv6 | ANO |
| Model-driven programovatelnost prostřednictvím RESTCONF, NETCONF/YANG  | ANO |
| Podpora Python scripting | ANO |
| Podpora Linux shell | ANO |
| Interpretace uživatelských skriptů a jejich aktivace asynchronní událostí v systému zařízení | ANO |
|  |  |
| **QoS** |
| QoS – Klasifikace provozu na základě ACL, DSCP, CoS  | ANO |
| QoS – Podpora technologie „Strict Priority Queue“ | ANO |
| Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní) | ANO |
| QoS - Podpora technologie „Traffic shaping and policing“  | ANO |
| QoS - Podpora technologie „Hierarchical QoS“ | ANO, min. 2 úrovně |
|  |  |
|  |  |
| **Protokol IPv6** |
| IPv6 QoS | ANO |
| IPv6 služby (Telnet, SSH, Syslog, DHCP) | ANO |
| IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 snooping, IPv6 source guard) | ANO |
| IPv6 First Hop Redundancy Protokol (HSRP, VRRP) | ANO |
| IPv6 Port ACL, VLAN ACL | ANO |
|  |  |
| **Bezpečnost** |
| Podpora ACL na rozhraní IN/OUT | ANO |
| Podpora Port ACL a VLAN ACL | ANO |
| Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti podvržení zdrojové MAC a IP adresy | ANO |
| Bezpečnostní funkce umožňující ochranu proti připojení -autorizovaného DHCP serveru  | ANO |
| Bezpečnostní funkce umožňující inspekci provozu protokolu ARP  | 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 |
| Automatická aplikace specifické konfigurace pro dané zařízení po detekci jeho připojení na portu | ANO |
|  |  |
| **Monitoring** |
| CLI rozhraní | ANO |
| SSHv2 | ANO |
| SNMPv2/v3 | ANO |
| Syslog | ANO |
| Export monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX | ANO |
| Full Flexible Netflow | ANO |
| Port mirroring (SPAN) | ANO |
| Vzdálený port mirroring (RSPAN) | 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 |
| Streaming telemetrie prostřednictvím NETCONF/XML | ANO |
|  |  |

1. **Instalace v serverovně zadavatele**
	1. Dodaný hardware dodavatel instaluje do stávající serverovny zadavatele (v budově LF), kde je pro tento účel vyčleněn jeden rack HP10KG2 (19"; výška 42U; hloubka 1075 mm; šířka 800 mm; nosnost min. 1300kg). Tento rack je vybaven přívodem elektrické energie, a to pomocí panelu s IEC C14 koncovkami. Přepínače budou instalovány v rámci jednoho racku do sousedních pozic a propojeny do stohu.
	2. Management síť bude zapojena do stávajícího přepínače CISCO 9200 přes RJ45 kabel. Tento přepínač je umístěn ve stejném racku. Stačí kabel o délce 1 m.
	3. Datová síť bude připojena do dvou stávajících Cisco C9500-48Y4C umístěných ve stejném racku a zapojených ve stohu. Propojení bude realizováno dvěma optickými kabely v režimu linkové agregace. Stačí kabely o délce 1 m. Součásti dodávky budou originální 25G SFP28 moduly jak na straně dodaných přepínačů, tak na straně stávajících Cisco C9500-48Y4C.
2. **Akceptační testy**
	1. Po dodávce a instalaci serveru požaduje zadavatel v rámci zkušebního provozu provést akceptační testy. Testy navrhne a provede dodavatel v součinnosti se zadavatelem. Tyto testy budou minimálně zahrnovat:
		1. Ověření funkcí a vlastností dodaných zařízení a komponent v souladu s deklarovanými parametry v nabídce vybraného dodavatele.
		2. Ověření funkčnosti managementu, komunikačních protokolů a přístupových rozhraní.