Příloha č. 3 Technická specifikace

**k veřejné zakázce s názvem**

**„Páteřní routery pro Krajskou zdravotní, a.s.“**

Záměrem zadavatele je nahradit stávající technologii, která má již ukončenou podporu, za nové boxy a rozšíření přenosových kapacit reflektující potřeby nově implementovaných služeb. Nově budovaná infrastruktura musí být dostatečně robustní a musí využívat stávající infrastruktury vláken zadavatele a pronajatých okruhů od L2 poskytovatelů (SP – service provider). Za tímto účelem zadavatel poptává aktivní prvky ve dvou kategoriích:

1. MPLS aktivní prvky pro regionální LAN
2. Aktivní prvky pro datacentrum

## MPLS aktivní prvky pro regionální LAN

Krajská zdravotní provozuje regionální síť v pěti lokalitách a to

Masarykova nemocnice Ústí nad Labem o.z. (MNUL)

Nemocnice Děčín o.z. (DC)

Nemocnice Teplice o.z. (TP)

Nemocnice Most o.z. (MO)

Nemocnice Chomutov o.z. (CV)

**Technické požadavky:**

Zadavatel poptává 5 kusů boxu, s plnou redundancí na úrovni zdrojů, řídících karet a přepínacích modulů a fabricu (propojení řídících karet a linkových karet). 40G a 10G porty musí být rozděleny na minimálně dvě linkové karty tak, aby výpadek linkové karty neohrozil dostupnost lokality; pro optické 1G a metalické 1G porty není nutné osazovat dvojici karet. Zařízení musí být plně servisovatelné z přední nebo zadní strany. Maximální velikost v rozvaděči nesmí přesáhnout 10 RU. Maximální celková hmotnost jednoho směrovače včetně modulů nesmí přesáhnout 90 kg. Maximální spotřeba jednoho směrovače nesmí přesáhnout 2700W. Požadované počty jednotlivých portů popisuje tabulka č. 1.

Tabulka č. 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Počet portů | | | |
| Lokalita | 40G Optický | 10G Optický | 1G Optický | 1G Metalický |
| Chomutov | 2 | 4 | 8 | 8 |
| Most | 4 | 4 | 8 | 8 |
| Teplice | 4 | 4 | 8 | 8 |
| MNUL | 6 | 8 | 8 | 8 |
| Děčín | 2 | 4 | 8 | 8 |

Součástí dodávky budou následující počty originálních optických modulů dodaných výrobcem poptávaného směrovače. Formát modulu musí odpovídat navrženému rozhraní směrovače a zajistit funkčnost řešení. Ostatní poptávané optické porty budou osazeny moduly dle specifikace v kapitole „3. Společná ustanovení pro obě kategorie zařízení“ odstavec „Požadované transceivery + kabeláž“.

Tabulka č. 2

|  |  |
| --- | --- |
| Modul | počet |
| 40G SM (40km) | 8 |
| 10G SM (80km) | 2 |
| 10G SM (40km) | 2 |
| 1G SM CWDM 1610 | 2 |

**Další požadavky**: Požadujeme u všech dodaných zařízení minimálně dvě řídící karty, tak aby při výpadku jedné bez ztráty funkcionality pokračoval v poskytování funkcí bez nutnosti restartování boxu. Podpora full BGP a plné směrovací tabulky IPv4 (minimálně 2M IPv4 záznamů v směrovací tabulce) a současně IPv6 (minimálně 512k IPv6 záznamů v směrovací tabulce) s výhledem na 5 let při předpokládaném nárůstu počtu AS.

Veškeré komponenty musí být vyměnitelné za provozu. Komponentou jsou myšleny zdroje, ventilátory, procesory, karty rozhraní.

Možnost stohování dvou boxů do jednoho logického zařízení prostřednictvím ethernet portů. Výsledný stoh se chová jako jedno logické zařízení na 2. i 3. vrstvě ISO/OSI modelu.

Duální podpora IPv4 a IPv6 (možnost současné konfigurace IPv4 a IPv6 adres na tomtéž fyzickém nebo logickém rozhraní, tzv. dual-stack). Možnost vytváření logicky oddělených instancí virtuálních směrovacích tabulek v rámci téhož L3 přepínače/směrovače pro tvorbu VPN. Podpora směrování IPv4/IPv6 multicastu.

Verifikační tabulka – detailní požadavky na směrovače

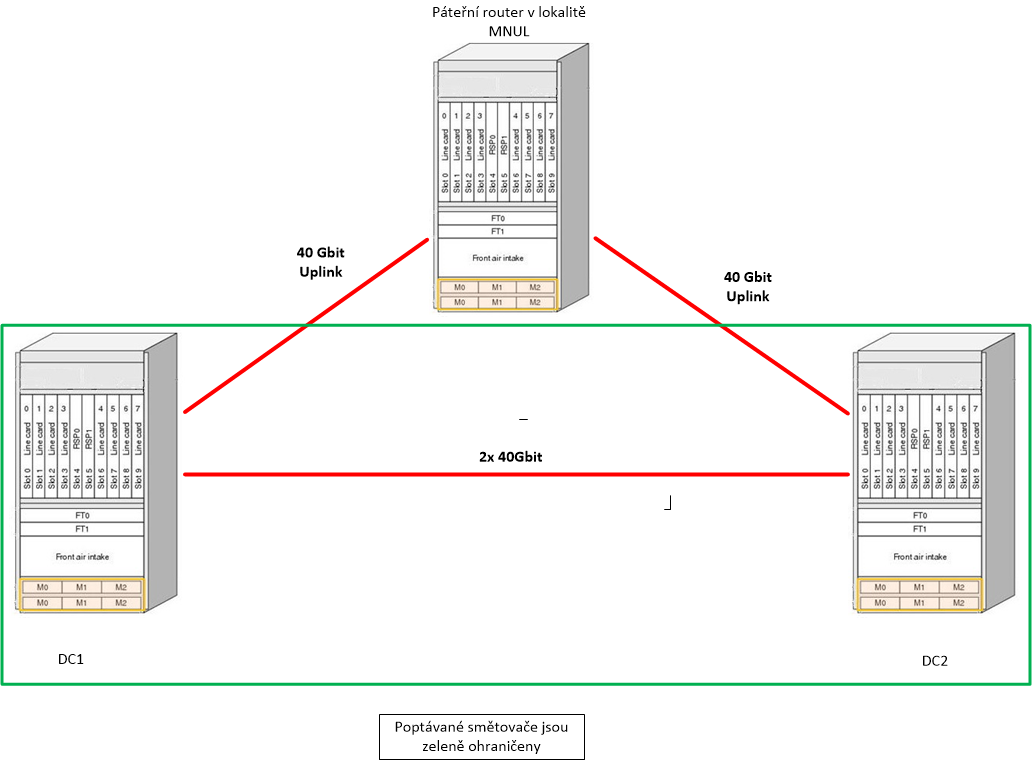
Tabulka č. 3

|  |  |
| --- | --- |
| Požadovaný parametr | Splňuje (ANO/NE) |
| Typ zařízení směrovač |  |
| Formát zařízení modulární |  |
| Max. výška zařízení 10RU |  |
| Počty požadovaných portů dle Tabulky č. 1 |  |
| Montáž do 19" rozvaděče |  |
| Redundantní napájení střídavé 230V (provedení hotswap) |  |
| Výměnné redundantní ventilátory (provedení hotswap) |  |
| Výměnné řídící moduly (provedení hotswap) |  |
| Výměnné linkové karty (provedení hotswap) |  |
| Rozsah provozních teplot 5 - 40C |  |
| Spotřeba celé sestavy max. 3000W |  |
| Konzolový port (RJ45 nebo USB) |  |
| Samostatný out of band management port (RJ45) |  |
| WAN porty viz tabulka č.1 |  |
| Přepínací kapacita min. 480Gbps |  |
| Směrovací kapacita min. 180Mpps |  |
| Směrovací tabulka IPv4 minimálně 2M záznamů |  |
| Směrovací tabulka IPv6 minimálně 512k záznamů |  |
| LACP |  |
| 802.1Q |  |
| OSPF v2/v3 |  |
| BGP (IPv4,v6) |  |
| MP-BGP |  |
| IS-IS (IPv4,v6) |  |
| First Hop Redundancy Protokol (např. VRRP, včetně IPv6) |  |
| GRE (Generic Routing Encapsulation) |  |
| Policy-based routing |  |
| IGMPv1/v2/v3 |  |
| IP Multicast (PIM SM, SSM) |  |
| IPv6 Multicast (MLDv1 & v2) |  |
| IPv6 Multicast (PIM SM, SSM) |  |
| Podpora uRPF |  |
| QoS classification – ACL, DSCP, CoS based |  |
| QoS marking - DSCP, CoS |  |
| QoS Shaping and Policing |  |
| Class Based and Priority queuing |  |
| Hierarchical QoS min. 5 úrovní nebo QoS pro více session současně |  |
| MPLS QoS (Exp-bit) |  |
| Rate Limiting |  |
| MPLS |  |
| LDP, RSVP |  |
| MPLS-TE |  |
| MPLS FRR max. 50ms |  |
| MPLS L3VPN |  |
| MPLS L2VPN |  |
| MPLS pseudowire |  |
| EVPN dle RFC7432 s transportem přes VXLAN |  |
| L3 terminace VXLAN |  |
| Virtualizace směrovacích tabulek - např. Virtual Routing and Forwarding (VRF) |  |
| Minimální počet virtuálních směrovacích tabulek je vyšší než 100 |  |
| ACL na rozhraní IN/OUT (včetně virtuálních - VLAN, loopback) |  |
| Export dat dle formátu IPFIX, NetFlow v9 nebo SFlow |  |
| Podpora tzv. Jumbo Frame o minimální velikosti 9000 Byte |  |
| BFD v hardware, nikoliv CPU nebo specializované CPU pro tyto úkony |  |
| Podpora SSHv2 |  |
| CLI rozhraní |  |
| Podpora SNMPv2 a SNMPv3 |  |
| TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting) |  |
| NTP server |  |
| Zařízení musí být dodáno včetně všech licencí pro požadovanou funkcionalitu |  |
| Dodání kabeláže o minimální délce 15m ke každému optickému portu (E2000/APC – SC) |  |
| Osazení všech poptávaných optických portů originálními moduly, které jsou připraveny pro kabeláž typu single-mode. Výjimku tvoří porty uvedené v tabulce č. 2, které budou osazeny transceivery popsanými v tabulce č. 2. |  |

## Aktivní prvky pro datacentrum

Pro datové centrum Masarykovy nemocnice v Ústí nad Labem poptáváme dvojici identických směrovačů podporující dvoucestné zapojení n linek pomocí technologie etherchannel – tzn. bez blokování na 2. vrstvě (STP). Dodané směrovače musí být nakonfigurovány tak, že budou tvořit jeden logický celek na 2. i 3. vrstvě ISO/OSI modelu administrovatelný prostřednictvím jednoho rozhraní a porty obou směrovačů bude možné spojovat do virtuálních linek pomocí technologie etherchannel. Požadujeme zajištění plné funkce i při výpadku jedné 40GE linkové karty pomocí druhé 40GE linkové karty.

Obecné schéma zamýšleného zapojení



Počet a typy rozhraní každý jednotlivý směrovač:

* Minimálně 4 porty 40 GE minimálně ve 2 nezávislých linkových kartách
* Minimálně 40 portů 1/10 GE optických
* Minimálně 80 100M/ 1GE 10BASE-T

Hmotnost a rozměry a provozní podmínky:

* Hmotnost: maximálně 200 kg
* Výška: Max. 21 RU

Napájení a chlazení:

* Příkon: maximálně 5000W
* Napájení požadujeme minimálně dvěma nezávislými zdroji v rámci chassis (v případě použití distribuovaných modulů požadujeme redundanci i v rámci jednotlivých modulů)
* Rozmezí napájecího napětí: 208 -250VAC 50Hz
* Chlazení v režimu n+1 zajištěné hot-swap ventilátory v systému front-back

Výkon:

* Minimálně 5 Tbit/s přepínací kapacita
* Minimálně: 2 200 Mpps směrovací kapacita

Požadované funkcionality:

* Ethernet rozhraní musí být konfigurovatelná na L3
* Možnost přidání/výměny komponent (větráky, zdroje, řídící karty, karty rozhraní) za chodu
* S výjimkou linkových karet požadujeme, aby byly všechny komponenty redundantní tak, aby při výpadku jakékoli z nich nedošlo k přerušení poskytování služby směrovače
* Požadujeme u obou dodaných zařízení minimálně dvě řídící karty, tak aby při výpadku jednoho bez ztráty funkcionality pokračoval v poskytování funkcí bez nutnosti restartování boxu.
* Požadujeme redundanci fabricu připojující procesory k jednotlivým interface kartám
* Ostatní požadované funkcionality jsou uvedeny níže viz. Verifikační tabulka č. 5.

**Implementace do síťového prostředí:**

Dodané aktivní prvky musejí podporovat VLAN, jenž jsou používány ve stávajícím řešení datové sítě KZ. Toto je důležité, aby nedocházelo ke kolizím VLAN jenž může mít výrobce vyčleněny pro jiné účely. Pokud dojde ke kolizi VLAN pak je se dodavatel zavazuje upravit konfiguraci tak, aby byla zajištěna ekvivalentní funkčnost a je povinen předat dokument popisující změny. Zadavatel využívá ve svých lokalitách primárně tyto VLAN: 2-999, 1010-4094.

V KZ jsou dále používány následující aktivní prvky využívající EIGRP a VRF, jenž zasahuje do WAN, viz tabulka č. 4. Dodavatel zajistí integraci nových prvků do stávajícího směrovacího prostředí. Zadavatel požaduje předání návrhu úpravy konfigurace následujících prvků tak, aby konfigurace protokolů a prostředí byla co nejvíce jednotná.

Tabulka č. 4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Aktivní prvek | Umístění (budova) | Název akt. Prvku | Software |
| Cisco 6500 | A-F230 | CR-UL-RTAF01 | Cisco IOS Software, s72033\_rp Software (s72033\_rp-IPSERVICESK9-M), Version 12.2 |
| Cisco 6500 | B | CR-UL-RTB01 | Cisco IOS Software, s72033\_rp Software (s72033\_rp-IPSERVICESK9\_WAN-VM), Version 12.2 |
| Cisco 6500 | DK | CR-UL-RTD01 | Cisco IOS Software, s72033\_rp Software (s72033\_rp-IPSERVICESK9\_WAN-VM), Version 12.2 |
| Cisco 6500 | I | CR-UL-RTI01 | Cisco IOS Software, s72033\_rp Software (s72033\_rp-IPSERVICESK9-M), Version 12.2 |
| Cisco 6500 | C | CR-UL-RTC01 | Cisco IOS Software, s72033\_rp Software (s72033\_rp-IPSERVICESK9-M), Version 12.2 |

**Verifikační tabulka:**

Tabulka č. 5

|  |  |
| --- | --- |
| Požadovaný parametr | Splňuje (ANO/NE) |
| Samostatný L2/L3 přepínač |  |
| Redundantní hot-swap napájecí zdroj (výpadek jednoho neovlivní funkci přepínače) |  |
| Příkon maximálně 5000W |  |
| Rozpětí napájecího napětí 208 – 250VAC 50Hz |  |
| Redundantní hot-swap ventilátory |  |
| Redundantní hot-swap řídící moduly |  |
| Linkové karty (provedení hot-swap) |  |
| 2 řídící moduly zapojené tak, aby při výpadku jednoho z nich, byla zajištěna funkcionalita směrovače bez nutnosti restartu |  |
| Chlazení front-back |  |
| Zabudovatelné do standardního 19’’ technologického stojanu |  |
| Maximální velikost 21 RU |  |
| Maximální hmotnost 200kg |  |
| Možnost provozovat při teplotách 5 – 40 stupňů Celsia a vlhkosti 10 - 85% |  |
| Minimálně 4 porty 40 GE |  |
| Minimálně 40 portů 1/10 GE optický |  |
| Minimálně 80 portů 100M/ 1GE 10BASE-T |  |
| Osazení všech poptávaných optických portů originálními moduly, které jsou připraveny pro kabeláž typu single-mode |  |
| Dodání kabeláže o minimální délce 15m ke každému optickému portu (E2000/APC – SC) |  |
| Velikost MAC tabulky: min. 16 000 |  |
| Velikost IPv4 směrovací tabulky: min. 16 000 |  |
| Velikost IPv6 směrovací tabulky: min. 8 000 |  |
| Počet aktivních VLAN: min. 4000 |  |
| Propustnost: min. 5 Tbps |  |
| Výkon: min. 2200 Mpps |  |
| IPv6 přepínání v hardware |  |
| MAC address learning a L2 bridging v hardware |  |
| STP/RSTP/MSTP/PVST+ |  |
| SNMP v1/v2/v3 |  |
| 802.1ab – Link Layer Discovery Protocol (LLDP) |  |
| LLDP-MED (Media Endpoint Discovery) |  |
| LAG(802.3ad) |  |
| Multi-chassis LAG (M-LAG) |  |
| Statické směrování (v IPv4 a v IPv6), OSPF, OSPFv2, OSPFv3, RIPv2, RIPng, IS-ISv6 |  |
| Rozdělení L3 směrovací tabulky (VRF) |  |
| SSHv2 klient/server, SFTP server |  |
| SNTP/NTP klient, NTP server |  |
| DHCP server |  |
| DNS klient |  |
| Správa prostřednictvím CLI (Command Line Interface); lokální konzole a vzdálený přístup |  |
| Oddělený ethernet port pro management (out-of-band management) |  |
| Autentizace, autorizace a accounting administrátorů; podpora lokální databáze a RADIUS, TACACS |  |
| Podpora ověřování jednotlivých příkazů administrátora přes RADIUS nebo TACACS |  |
| Syslog, s logováním na vzdálený syslog server |  |
| Dokumentované XML API |  |
| Port mirroring typu SPAN, RSPAN |  |
| Podpora skriptování založeném na jazyce TCL nebo Python |  |
| Automatická záloha konfigurace při změně konfigurace |  |
| Možnost uchování více verzí konfigurací na přepínači |  |
| Podpora 802.1x pro více MAC na jednom fyzickém portu |  |
| Port security; omezení počtu MAC adres na portu, statické MAC, možnost definování akcí při překročení |  |
| DHCP snooping |  |
| Trusted DHCP server ports |  |
| Omezení ARP learning z DHCP |  |
| Ochrana před DoS útokem (ochrana Control Plane, rate limiting pro traffic na CPU) |  |
| Klasifikace a tagování na základě ToS, L3 protokolu, IP adresy, L4 portu |  |
| Ingress/egress ACL na porty |  |
| Prioritizace na základě klasifikace, podpora WRED |  |
| Definování propustnosti na základě klasifikace |  |
| QoS min. 8 queues na port |  |
| Podpora min. 100VRF |  |
| Ochrana před traffic/packet storms (broadcast/multicast) |  |
| Podpora VXLAN |  |
| Ochrana STP (Root Guard, BPDU guard) |  |
| Podpora IPv6 RA-Guard |  |
| Jumbo frames min. 9000 Byte |  |
| Zařízení bude dodáno včetně všech licencí pro požadovanou funkcionalitu |  |
| Internet Group Management Protocol (IGMP) v1/v2/v3 |  |

## Společná ustanovení pro obě kategorie zařízení

### Migrace

Součástí dodávky požadujeme kompletní službu přechodu ze stávajícího řešení na nové řešení tak, že nové řešení bude dodáno a umístěno do rozvaděče zároveň se stávajícím řešením a přepojení proběhne s maximální dobou výpadku 4 hodiny v jednotlivých lokalitách. Při nedodržení tohoto požadavku požaduje zadavatel smluvní pokutu ve výši 1 000 000,- Kč.

### SLA

Součástí dodávky požadujeme i systém aktivní podpory po dobu 60 měsíců, kdy dodavatel bude zajišťovat bezproblémový provoz regionální sítě. Maximální neplánovaná doba nedostupnosti je počítána měsíčně a nesmí překročit 60 minut. Při nedodržení tohoto požadavku požaduje zadavatel smluvní pokutu ve výši 20 000,- Kč za každou započatou hodinu neplánované nedostupnosti nad maximální sjednanou dobu nedostupnosti. Nedostupností se rozumí případ výpadku hardware nebo software dodaných směrovačů, s jakýmkoli dopadem na poskytované služby sítě, nejedná se o nefunkčnost způsobenou chybnou konfigurací nebo o případ, že je služba poskytována prostřednictvím záložní trasy. Součástí podpory požadujeme i přístup k aktuálnímu a bezchybnému firmware pro směrovače a případnou podporu při jeho aktualizaci a to minimálně jednou za 6 měsíců, nebo při každé publikované zranitelnosti používaného firmware.

### Školení

Součástí dodávky požadujeme proškolení systému konfigurace dodaného řešení pro minimálně čtyři správce počítačové sítě zadavatele v délce odpovídající minimálně pěti pracovním dnům ukončených základním certifikačním školením.

### Služby v rámci podpory

Součástí dodávky požadujeme servisní podporu v místě instalace odpovídající minimálně 10 MD v průběhu každého roku aktivní podpory (Celkem tedy 5 \* 10 MD = 50 MD).

### Provozní podmínky zařízení:

Provoz zařízení musí být podporován při teplotách 0 – 40 stupňů celsia a vlhkosti 10 – 85%. Napájení každého zařízení požadujeme minimálně dvěma nezávislými zdroji součásti jednoho chassis v rozmezí napětí 208 – 240 VAC 50 Hz.

### Licence

Pokud jakákoli poptávaná funkcionalita vyžaduje speciální licenci, musí být součástí dodávky dodána i časově a kapacitně (počet spojení, IP adres, záznamů ve směrovací tabulce apod.) neomezená licence.

### Požadované transceivery + kabeláž

Všechny poptávané porty musí být osazeny originálními moduly výrobce zařízení tak, že optické moduly budou připraveny pro kabeláž typu single-mode s minimální podporovanou vzdáleností 10km. Formát modulu musí odpovídat navrženému rozhraní směrovače. Výjimku tvoří moduly popsané v kapitole „1. MPLS aktivní prvky pro regionální LAN“, které mají odlišné požadavky na minimální podporovanou vzdálenost a kabeláž k nim.

Ke každému poptávanému optickému portu musí být dodána i potřebná kabeláž o minimální délce 15 metrů, která v případě optické bude zakončena v polovině požadovaných portů konektorem E2000/APC a ve druhé polovině SC.

### Další požadavky

Požadujeme, aby součástí nabídky byly i produktové listy (včetně vyobrazení) a PN (part numbers) všech nabízených komponent.

Požadavky na předmět plnění uvedené v tomto dokumentu jsou závazné, viz. bod 8. Zadávací dokumentace.

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Akceptace dokumentu Příloha č. 3 Technická specifikace:

V ……………………..……… dne ………………

Za společnost

………………………………………………………

Osoba oprávněná jednat jménem či za účastníka

…………………………………………………….

Jméno a příjmení, podpis