**Příloha č. 5 – Technická specifikace**

Vznikl požadavek na zvýšení bezpečnosti, dostupnosti a oddělení vysílacího systému DALET mimo stávající infrastrukturu datového centra tak, aby provoz vysílacího systému byl co možná nejméně závislý na stávajícím DC1-core a LAN-core a tedy na stávající infrastruktuře, na které jsou provozovány všechny ostatní systémy.

Popis stávajícího stavu:

Datové centrum (DC1) ČRo v Praze je umístěno ve dvou protipožárně oddělených sálech s většinou systémů rozdělených paritně do obou sálů pro zajištění jejich vysoké dostupnosti. Stejně tak i optická připojení aktivních přístupových prvků v patrových rozvaděčích všech tří budov jsou svedena do obou sálů.

V roce 2019 byl proveden upgrade síťové infrastruktury datového centra. Původní centrální switche  Cisco Cat6500/VSS, které propojovaly vše – tedy uživatele z LAN, WAN, WiFi sítí a z internetu se serverovou částí byly nahrazeny dvojicí výkonných DC1-core switchů (Cisco N93180 s FEX moduly N2k-C2348) pro propojení serverové části, propojených na dvojici LAN-core switchů (Cisco C6880/VSS), zajišťujících konektivitu uživatelů (LAN/WAN síť, WiFi, VPN a přes NGFW na internet).

Regionální stanice jsou spojeny s Prahou přes pronajatou WAN síť s předávacím rozhraním na přepínačích dodavatele (CE). Lokality jsou do této sítě připojeny většinou zdvojeně, v Praze je zakončení WAN na dvou přepínačích Cisco C9500-16X.

Vysílací systém DALET, který je používán pro všechny stanice ČRo, je provozován na dedikované virtuální VMware farmě v Praze, k níž se přes stávající síťovou infrastrukturu připojují vysílací a produkční stanice umístěné na vysílacích pracovištích, ve studiích a v přilehlých prostorách a také přes WAN síť vysílací a produkční stanice z regionálních studií.

V Praze je hlavní vysílání koncentrováno převážně do 3 pater budovy Římská 13.

Servery vysílacího systému mají své dedikované VLAN, stanice uživatelů v Praze mají také své dedikované VLAN. Vysílací a produkční stanice v regionálních studiích mají pevné IP adresy, přidělené z VLAN pro daný region. Serverové VLAN jsou routovány přes DC1, ostatní přes LAN-core, regionální VLAN jsou routovány na CE poskytovatele WAN v regionu.

Požadavky zadavatele:

Zadavatel požaduje zdvojením stávající DC1 technologie vytvoření v maximální míře datově oddělené vysílací HA sítě přes celou WAN ČRo, kam budou připojeny jak servery vysílacího systému, tak i vysílací a produkční stanice vysílacího systému DALET. Pro všechna zařízení v této síti musí být umožněn přístup na aplikace z DC1 a konektivita do internetu. Stejně tak je nutné mít na tyto stanice přístup přes VPN a přes WiFi.

Pro vysílací a produkční stanice systému DALET v regionálních studiích bude prioritizace spočívat v zajištění směrování na DC2 na hraničním prvku (CE) dodavatele WAN na základě src/dst IP/VLAN (ostatní provoz z regionálních studií jde na LAN-core). Nastavení dle požadavku dodavatele DC2 zajistí na CE zadavatel.

Zadavatel požaduje, aby síťové zpracování požadavků na vysílací systém tří klíčových vysílacích pracovišť probíhalo v rámci jednoho zařízení (tedy HA propojení vysílacích a produkčních stanic tří vysílacích pater se serverou farmou jedním zařízením v HA zapojení), což stávající technologie DC1 umožňuje a toto řešení bylo včetně HA otestováno.

Vzhledem k tomu, že bude DC2 použito pro vysílání 24x7x365, zadavatel požaduje, aby u zakoupených zařízení bylo možno provést upgrade bez výpadku serverových duálně připojených služeb pro uživatele.

Součástí řešení je i odstavení VSS clusteru C4000, přes který je připojena nová VMware farma vysílacího systému a odstavení VSS clusteru C6509 starého core, přes který je připojena stará VMware farma vysílacího systému. K odstavení zadavatelem dojde po úspěšném ukončení projektu.

Zadavatel požaduje přepojení živého 24/7 systému tak, aby bylo nutno co nejméně v předem dohodnutých časech a jen na co nejkratší dobu přecházet na vysílání z náhradních zdrojů.

**Požadovaný průběh projektu**

Zahájení projektu: předání komunikační matice, seznámení se s projektem, nastavení odpovědností, úkolů, způsobu komunikace, vyjasnění otázek.

1. Dodání zařízení dle specifikace

2. Jakmile budou zařízení k dispozici, dodavatel provede ve svém labu konfiguraci a testy.

Současně dodavatel vypracuje postup prací s vyznačením délky nutných výpadků infrastruktury vysílacího systému včetně možných rizik migračního postupu a jejich migrace

3. Po akceptaci postupu, rizik a zajištění časových oken zadavatelem bude zahájena migrace.

4. Po provedené migraci předá dodavatel zadavateli dokumentaci konfigurace jednotlivých prvků včetně popisu funkčnosti.

5. 7 dní po provedení migrace vysílacího systému do DC2 bude dodavatel 24h denně k dispozici pro řešení závad řešení (vzdáleně přes VPN, případně on-site, pokud to bude nutné).

6. Po akceptaci funkčnosti a dokumentace bude provedena fakturace.

Ukončení projektu.

**Informace k instalaci zařízení**

Instalaci zařízení do racků a základní propojení dle požadavku dodavatele zajistí zadavatel.

**Požadavky zadavatele na HW**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **HW1 - Datacentrové přepínače** | |  |  |
| **Počet kusů - 2** | |  |  |
| **Položka** | **Požadavek** | **Minimální parametr** | **Splněno: [ANO/NE, hodnota]** |
| **Základní vlastnosti** | |  |  |
| **Počet kusů** | | **2** |  |
| 1 | Výrobce zařízení | Uvedení výrobce |  |
| 2 | Produktové číslo (typ) nabízeného zařízení (v případě, že je zařízené popsáno více produktovými čísly, uvede Uchazeč hlavní produktové číslo nabízeného zařízení) | Uvedení produktového čísla |  |
| 3 | Odkaz na www stránky výrobce zařízení, kde je k dispozici detailní technická specifikace (DataSheet) v českém nebo anglickém jazyce | Uvedení požadovaného odkazu |  |
| 4 | Formát zařízení | Fixní |  |
| 5 | Instalace do racku, identická zařízení | ANO |  |
| 6 | Redundantní AC zdroj (front-to-back airflow) | ANO |  |
| 7 | Celková propustnost přepínače | 4,8 Tbps |  |
| 8 | Minimální počet neblokovaných portů typu 1/10/25GE s volitelným fyzickým rozhraním | 48 |  |
| 9 | Minimální počet neblokovaných uplink portů 40/100GE s volitelným fyzickým rozhraním typu QSFP28 | 12 |  |
| 10 | Podpora vzdálených rozšiřujících modulů pro připojení serverů a systémů | ANO |  |
| 11 | Podpora 40GE rozhraní umožňujících přenos signálu přes duplexní multimodová vlákna typu OM3, resp. OM4 | ANO |  |
| 12 | VXLAN routing | ANO |  |
| 13 | Policy based routing ve VXLAN infrastruktuře pro integraci L4-L7 zařízení | ANO |  |
| 14 | Možnost rozšířit funkcionalitu přepínače o IP multicast routing ve VXLAN infrastruktuře | ANO |  |
| 15 | IEEE 802.3ad | ANO |  |
| 16 | IEEE 802.3ad přes více šasi (Multichassis LAG) | ANO |  |
| 17 | Podpora "jumbo rámců" | Min. 9216 bytes |  |
| 18 | IEEE 802.1Q | ANO |  |
| 19 | Minimální počet aktivních VLAN | 3900 |  |
| 20 | Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN | ANO, min. 3900 |  |
| 21 | IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol | ANO |  |
| 22 | Detekce protilehlého zařízení (např. LLDP) | ANO |  |
| 23 | Minimální počet MAC záznamů | 90000 |  |
| 24 | QoS classification - ACL, DSCP, CoS based | ANO |  |
| 25 | QoS marking - DSCP, CoS | ANO |  |
| 26 | QoS - Priority Based Flow Control (IEEE 802.1Qbb) | ANO |  |
| 27 | QoS - Flow aware congestion management | ANO |  |
| 28 | QoS - Flow aware packet prioritization | ANO |  |
| 29 | Možnost zobrazit využití bufferů per port a per queue v reálném čase | ANO |  |
| 30 | Min. velikost sdíleného systémového bufferu | 40MB |  |
| 31 | HW podpora IEEE 802.1ae (AES-GCM-XPN-­256) na všech SFP a QSFP portech | ANO |  |
| 32 | Minimální počet host IPv4 routes | 300000 |  |
| 33 | First Hop Redundancy Protokol (např. VRRP, HSRP) | ANO |  |
| 34 | OSPFv2/OSPFv3 | ANO |  |
| 35 | BGP / MP-BGP | ANO |  |
| 36 | ECMP | ANO, min. 64 cest |  |
| 37 | IGMPv2, IGMPv3 | ANO |  |
| 38 | IGMP snooping | ANO |  |
| 39 | IP Multicast (PIM SM, PIM SSM) pro IPv4 i IPv6 | ANO |  |
| 40 | Virtualizace směrovacích tabulek - např. Virtual Routing and Forwarding (VRF) | ANO |  |
| 41 | VRF Route Leaking | ANO |  |
| 42 | VRF Route Leaking pro IP Multicast | ANO |  |
| 43 | First Hop Redundancy Protokol pro IPv6 | ANO |  |
| 44 | OSPFv3 | ANO |  |
| 45 | EIGRP dle RFC 7868 | ANO |  |
| 46 | Line rate flow telemetrie (schopnost monitorovat každý paket, každý datový tok procházející přepínačem) | ANO |  |
| 47 | Integrovaná Flow table | ANO, min. 40000 záznamů |  |
| 48 | Možnost exportovat monitorovaná data ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX | ANO |  |
| 49 | Integrace s VMware vCenter umožňující zobrazit virtuální servery připojené na jednotlivé fyzické porty přepínače | ANO |  |
| 50 | Integrace s VMware vCenter umožňující automatickou konfiguraci VLAN instancí pro připojení virtuálních serverů | ANO |  |
| 51 | Model-driven programovatelnost prostřednictvím NETCONF/YANG | ANO |  |
| 52 | Model-driven telemetrie pro real-time streaming stavových a statistických informací (interface counters, interface status, BGP neighbor state, VLANs apod.) | ANO |  |
| 53 | Python scripting | ANO |  |
| 54 | Port ACL, VLAN ACL | ANO |  |
| 55 | Control Plane Policing | ANO |  |
| 56 | CLI rozhraní | ANO |  |
| 57 | SSHv2 | ANO |  |
| 58 | SNMPv3 | ANO |  |
| 59 | NTP server | ANO |  |
| 60 | RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting) | ANO |  |
| 61 | TACACS+ klient | ANO |  |
| 62 | Port mirroring (SPAN) | ANO |  |
| 63 | Vzdálený port mirroring | ANO |  |
| 64 | Syslog | ANO |  |
| 65 | Role Based Access Control | ANO |  |
| 66 | Podpora distribuovaných rozšiřujících modulů (virtuální vzdálené rozšiřujících moduly umístěné v jiném fyzickém šasi) | ANO |  |
|  |  |  |  |
| **HW2 - Vzdálený rozšiřující modul přepínače pro připojení serverů a systémů – optický** | | |  |
|  |  |  |  |
| **Položka č.** | **Požadavek na funkcionalitu** | **Minimální parametr** | **Splněno: [ANO/NE, hodnota]** |
| 1 | **Počet kusů totožného zařízení** | **2** |  |
| 2 | Formát virtuálního vzdáleného rozšiřujících modulu – osaditelný do rackové skříně | ANO |  |
| 3 | Typ virtuálního vzdáleného modulu | 48x slot SFP+ (1/10 Gigabit Ethernet) |  |
| 4 | Typ připojení k domácímu přepínači | 2x 40 Gigabit Ethernet QSFP |  |
| 5 | Podpora FET optiky pro propojení s mateřským přepínačem | ANO |  |
|  |  |  |  |
| **HW3 - Vzdálený rozšiřující modul přepínače pro připojení serverů a systémů – metalický** | | | |
|  |  |  |  |
| **Položka č.** | **Požadavek na funkcionalitu** | **Minimální parametr** | **Splněno: [ANO/NE/hodnota]** |
| 1 | **Počet kusů totožného zařízení** | **8** |  |
| 2 | Formát virtuálního vzdáleného rozšiřujících modulu – osaditelný do rackové skříně | ANO |  |
| 3 | Typ virtuálního vzdáleného modulu | 48x 100M/1/10GBASE-T |  |
| 4 | Typ připojení k domácímu přepínači | 2x 40 Gigabit Ethernet QSFP |  |
| 5 | Podpora FET optiky pro propojení s mateřským přepínačem | ANO |  |
|  |  |  |  |
| **HW4 - Příslušenství** | |  |  |
|  |  |  |  |
| **Položka č.** | **Požadavek:** | **Minimální parametr** | **Splněno: [ANO/NE/hodnota]** |
| 1 | 4x transceiver 1000Base-SX, formát SFP | 1000Base-SX, formát SFP |  |
| 2 | 4x transceiver 40GBase-LR4, formát QSFP | 40GBase-LR4, formát QSFP |  |
| 3 | 16x transceiver 10GBaseSR (resp. FET-10GE), formát SFP+ | 10GBaseSR nebo FET-10GE, formát SFP+ |  |
| 4 | 4x transceiver 40GBase-LR4, formát QSFP | 40GBase-LR4, formát QSFP |  |
| 5 | 18x transceiver 40GBaseSR BiDi, formát QSFP | 40GBaseSR BiDi, formát QSFP |  |
| 6 | 2x rozšiřující modul C6880-XLE16P10G-RF pro přepínače Cisco Catalyst C6888 | ANO |  |
|  |  |  |  |
| **Servisní podpora** | |  |  |
|  |  |  |  |
| **Položka č.** | **Požadavek:** | **Minimální parametr** | **Splněno: [ANO/NE/hodnota]** |
| 1 | Technická podpora výrobce k dodávaným agregačním přepínačům a rozšiřujícím modulům včetně příslušenství | 36 měsíců |  |
| 2 | Typ podpory | 8x5xNBD |  |

**\* Účastník vyplní zeleně označená pole.**