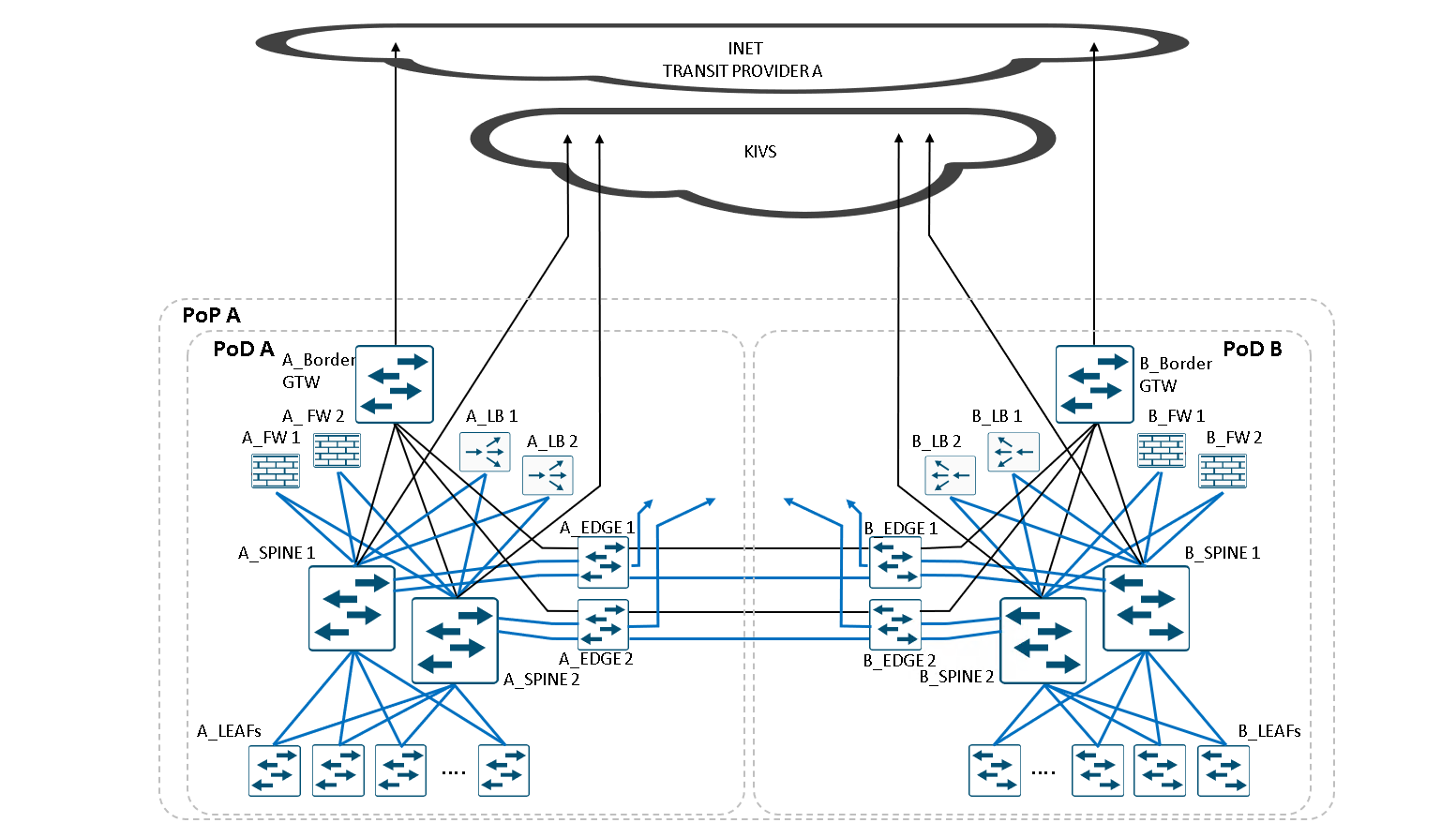
**Příloha č. 12 dokumentace zadávacího řízení**

**-**

**Doporučení zadavatele ke způsobu řešení LAN infrastruktury**

# LAN síť (síťové a bezpečnostní prvky)

## LAN – topologie



Obrázek 1 - Navržená topologie DC LAN

V topologií jsou definované základní stavební bloky, které lze následně definovat do detailu. Jsou to:

* DC fabric;
* WAN konektivita;
* DCI konektivita;
* L4-L7 security.

### LAN část DC – Fyzické provedení / SoC

Pro dosažení cílové sestavy postavené na Border LEAF navrhuje zadavatel následující provedení:

* 8x LEAF switch včetně všech licencí
  + 272x 25GBASE-SR SFP28 transceivery / originální od dodavatele LEAF switchů
  + 16x 100GBASE-DR QSFP28 transceivery pro propojení do DC fabric / originální od dodavatele LEAF switchů
  + 16x 100GBASE-SR4 QSFP28 transceivery pro propojení LEAFů za účelem MC-LAG
* 4x LEAN SPINE switch včetně všech licencí
  + 40x 100GBASE-DR QSFP28 transceivery / originální od dodavatele LEAF switchů
* 4x BORDER LEAF switch včetně všech licencí
  + 16x 100GBASE-DR QSFP28 transceivery / originální od dodavatele LEAF switchů
  + 16x 100GBASE-SR4 QSFP28 transceivery / originální od dodavatele LEAF switchů
  + 4x 4x100GBASE-LR4 breakout
* 4x EDGE switch včetně všech licencí pokrývajících povinné požadavky
  + 16x 100GBASE-DR QSFP28 transceivery / originální od dodavatele LEAF switchů
  + 8x 10GBASE-SR SFP+ transceivery / originální od dodavatele LEAF switchů
* 2x WAN router včetně všech licencí pokrývajících povinné požadavky
  + 4x 10GBASE-LR SFP+ transceivery / originální od dodavatele LEAF switchů
  + 6x 10GBASE-LR transceivery / originální od dodavatele LEAF switchů
* 4x FW včetně všech licencí pokrývajících povinné požadavky
  + 8x 100GBASE-SR4 QSFP28 transceivery / originální od dodavatele LEAF switchů
* 4x LB včetně všech licencí pokrývajících povinné požadavky
  + 8x 100GBASE-SR4 QSFP28 transceivery / originální od dodavatele LEAF switchů
* 4x OoB MNGT switch včetně všech licencí pokrývajících povinné požadavky
  + 8x 10GBASE-SR SFP+ transceivery / originální od dodavatele LEAF switchů
* 2x TERMINAL server
  + Dodat 32x RS232 kabely kompatibilní s formou console portů na dodávaných síťových elementech v rámci tohoto zadávacího řízení.

Součásti dodávky je i potřebná kabeláž k propojeni jednotlivých zařízení, včetně patchcordu a vyvazovacích panelů.

### DC fabric

DC fabric je centrálním komunikačním prvkem a skládá se ze dvou základních komponent, kterými jsou SPINE switche, LEAF switche a Border LEAF switche. Z hlediska startovací kapacity, tedy nutných požadavků pro počáteční vybudování DC, a kapacity možného rozšíření, tedy kapacity nutné pro možný nárůst požadavků na komunikační šířku pásma aplikací a možné rozšíření o další výpočetní zdroje, jsme definovali nutné parametry pro oba komponenty tohoto stavebního bloku:

Počet v DC (dělené na půl do jednotlivých PoDů): 8x

Každý LEAF je:

* 1U rack mount zařízení;
* až 17x 100GbE+2x 10GbE NNI portů (počet reflektuje možné/uvažované rozšíření DC fabric na dvojnásobek);
* vybavené originálními transceivery pro Start konektivitu:
  + na Lean SPINEs: 4x 100GBASE-DR QSFP28;
  + na FW a LB: 4x 100GBASE-SR4 QSFP28;
  + na WAN routery a KIVS: využít 2x 10GE ze 4x100GBASE-LR4 breakout;
* Případné další rozhraní pro propojení dvojice LEAFů do MC-LAG jsou nevýšením těchto portů;
* Plná redundance zdrojů (PSU) a větráků (FAN);
* Podpora MC-LAG = LAG mezi dvěma LEAFy;
* Podpora L2 / L3;
* Podpora BGP;
* Podpora EVPN/VXLAN;
* Podpora symetrického EVPN.

Počet v DC (dělené na půl do jednotlivých PoDů): 4x

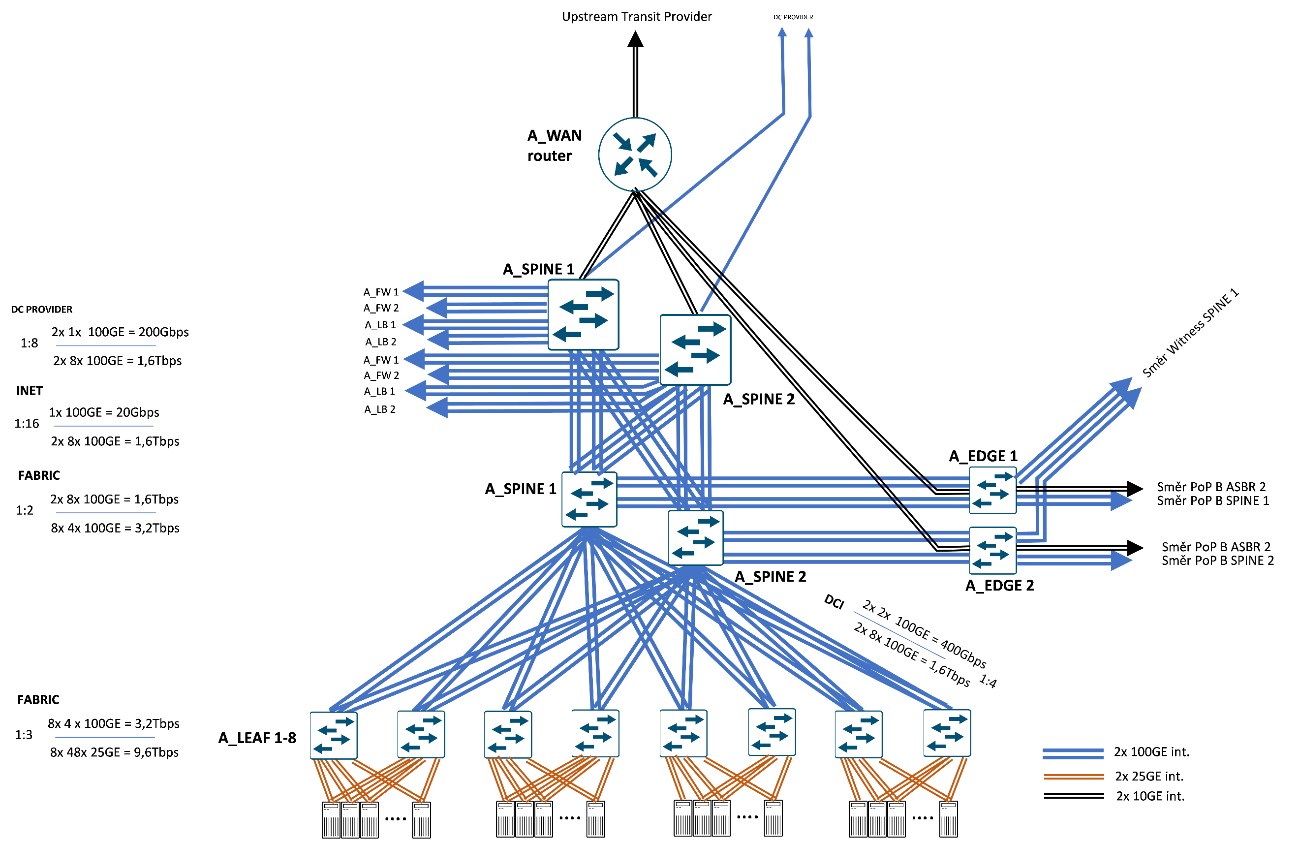
Každý SPINE je:

* 1U rack mount zařízení;
* Až 28x 100GbE (počet reflektuje možné/uvažované rozšíření DC fabric na dvojnásobek);
* Vybavené originálními transceivery pro Start konektivitu:
  + Na LEAFy: 4x 100GBASE-DR QSFP28;
  + Na Border LEAFy: 4x 100GBASE-DR QSFP28;
  + Na Edge switche (DCI): 2x 100GBASE-DR QSFP28;
* Plná redundance zdrojů (PSU) a větráků (FAN);
* Podpora L2 / L3;
* Podpora BGP a iBGP RR,

Počet v DC (dělené na půl do jednotlivých PoDů): 4x

Každý Border LEAF je:

* 1U rack mount zařízení;
* Až 17x 100GbE+2x 10GbE NNI portů (počet reflektuje možné/uvažované rozšíření DC fabric na dvojnásobek);
* Vybavené originálními transceivery pro Start konektivitu:
  + Na Lean SPINEs: 4x 100GBASE-DR QSFP28;
  + Na FW a LB: 4x 100GBASE-SR4 QSFP28;
  + Na WAN routery a KIVS: využít 2x 10GE ze 4x100GBASE-LR4 breakout;
  + „Případné další interface pro propojení dvojice LEAFů do MC-LAG jsou nevýšením těchto portů“;
* Plná redundance zdrojů (PSU) a větráků (FAN);
* Podpora MC-LAG = LAG mezi dvěma LEAFy;
* Podpora L2 / L3;
* Podpora BGP;
* Podpora EVPN/VXLAN;
* Podpora symetrického EVPN.



Obrázek 2 - „dvojnásobný“ DC-FABRIC (navýšený výkon i konektivita) – Border LEAF

### WAN konektivita

WAN konektivitu dělíme v našem designu na:

* WAN INET
* WAN CMS

Obě části konektivity včetně znázornění připojení WAN routeru k DC fabric je na obrázcích v předchozí kapitole. WAN router je připojený ke Border LEAF switchům.

DC WAN INET konektivita bude realizována WAN routerem, který bude zajišťovat konektivitu k upstream providerovi na základě eBGP. Redundance WAN INET konektivity bude postavena na dvou routerech, po jednom v každém PoDu. Interní propojení routerů bude postavené na iBGP. Celá tato konstrukce zajistí rychlou konvergenci v případě výpadku jedné z WAN INET konektivity. Jelikož není potřeba provozovat na WAN routerech full BGP routing, budou routery přijímat default route od upsteream providera a posílat směrem k providerovi providerem přidělené závislé subnety. WAN\_router bude směrem na DC fabric připojený přes IGP protokol (OSPF), ve kterém budou přístupné jen loobacky a underlay síť. Všechny ostatní routy, včetně EVPN budou oznamovány pomocí iBGP.

DC WAN CMS konektivita bude realizována přímo z DC Fabric, a to z Border LEAF switchů. Tato konektivita je tedy zohledněna a definována v předchozí kapitole a nemá vliv na vlastní WAN router, který je genericky popsaný z hlediska generických fyzických a funkčních požadavků následovně.

Počet v DC (dělené na půl do jednotlivých PoDů): 2x

Každý WAN router je:

* 1U rack mount zařízení;
* Min 10x 10GE NNI portů (počet reflektuje možné rozšíření DC fabric);
* Vybavené 5x 10GBASE-LR SFP+ originálními transceivery;
* Realizovatelné:
  + 4x 10GBASE-LR SFP+;
* Plná redundance zdrojů (PSU) a větráků (FAN);
* Podpora L2/L3;
* Podpora BGP;
* Podpora VRF – dedikované RIB/FIB tabulky;
* Podpora min. 200k FIB;

### DCI konektivita

DCI konektivita je propojení v našem scénáři mezi dvěma PoPy. Při jejím návrhu ale musí být zohledněno možné do budoucna uvažované rozdělení na dva PoPy v geograficky vzdálených lokalitách.

Zároveň musí být v rámci tohoto kroku uvažováno o vybudování tzv. „witness“ lokality pro ošetření „split brain“ implementovaných „metro clusteru“ v rámci výpočetní infrastruktury.

Pro tento účel požadujeme dva dedikované nezávislé „Edge switche“ s podporu MACsec, které zajistí bezpečnou komunikaci a integritu dat přes konektivitu mezi PoPy realizovanou DWDM technologií poskytovatele. Na následujícím obrázku je znázorněna pozice a plná funkce těchto Edge switchů v budoucím scénáři rozprostřeného DC do dvou PoPů.



Obrázek 3 - EDGE switche ve do dvou PoPech

Možná vzdálenost s ohledem na požadované maximální RT je pro:

* propojení PoPů s max RTT 1ms = maximální vzdálenost až cca 80km (odhad, rozhodující RTT);
* propojení každého PoPu a Witness site s max. RTT 20ms = maximální vzdálenost až cca 20km (odhad, rozhodující RTT);

Z popisu funkce a pozice Edge switche vyplývají požadované funkce parametry:

Počet v DC (dělené na půl do jednotlivých PoDů): 4x

Každý EDGE switch je čistě L2 a na propojích z PoPu podporuje MACsec.

Každý EDGE switch je:

* 1U rack mount zařízení;
* až 8x 100GE NNI portů (počet reflektuje možné rozšíření DC fabric)
  + vybavené 4x 100GBASE-DR originálními transceivery;
* až 4x 10GE NNI porty (počet reflektuje možné rozšíření DC fabric)
  + vybavené 2x 10GBase-LR originálními transceivery;
* plná redundance zdrojů (PSU) a větráků (FAN);
* podpora L2;
* MACsec pro všechny definované porty;

Z popisu výše vyplývá pak požadavek na DWDM propoj od poskytovatele, který by měl reagovat na i na možnost budoucího rozšíření:

* 4x 100 GE client + 2x 10GE rozhraní na dvou nezávislých DWDM zařízeních;
* Služba poskytovatele: 4x 100GE Lambda + 4x 10GE Lambda na dvou nezávislých fiber párech rovnoměrně rozloženo.