**Technická specifikace**

**Předmětem veřejné zakázky je pořízení aktivních síťových přepínačů pro Datové centrum Ústeckého kraje, p. o. (dále také jako „DCUK“).**

**Popis předmětu dodávku**:

Dodávka 12 přepínačů. Z čehož požadujeme 2 ks výkonných jádrových (core) přepínačů – určené pro náročný provoz v datovém centru. Dále 10 ks přepínačů pro připojení koncových zařízení v datovém centru s možností stohování. Jádrové přepínače budou propojeny s 4 x FW Fortigate 200F zadavatele.

Dodávané výkonné datacentrové přepínače budou umístěny ve dvou RACK vzdálených 5 metrů.

 Požadavky jsou minimální, není-li stanoveno jinak.

**I. Dodávka jádrových přepínačů vč. instalace, 2 kusy**

 Dodavatel si vybere jednu z variant a dle ní dodá 2 odpovídající přepínače:

 a.) M-LAG

 b.) STACK

Nabídková cena za přepínače bude včetně potřebných licencí pro požadovanou funkcionalitu.

**a.) Jádrové přepínače Multi Chassis LAG**

Dvojice vytvoří virtuální přepínač – Multi Chassis LAG. Tedy virtualizace 2 dodaných přepínačů tak, aby tvořila z pohledu protějších(ho) zařízení jeden prvek 802.3ad,
při současném zachování aktivních control plane obou dodaných přepínačů.

Minimální požadavky na výkonný datacentrový přepínač, pro každý ze 2 dodávaných:

* Přepínač L3 s montáží do RACK.
* Počet portů SFP28 – 24. Rychlost 10/25 Gbit.
* Počet portů QSFP – 4. Rychlost 40 Gbit.
* Přepínací kapacita jednoho přepínače 1.0 Tbps.
* Schopnost přepínače efektivně přepínat data mezi porty bez omezení výkonu jednotlivých portů.
* Min. 3900 aktivních VLAN IEEE 802.1Q.
* IEEE 802.1w – Rapid Spanning Tree Protocol.
* Minimální počet MAC adres na přepínač 60 000.
* Podpora velkých rámců v hardware (jumbo frames).
* Podpora VXLAN.
* Automatizovaná distribuce politik mezi přepínači – distribuce VLAN a dalších politik vč. distribuce mezi dodávanými přepínači I. jádrovými a II. koncovými funkcí přepínačů bez externích řešení.
* Administrace a konfigurace pomocí CLI rozhraní.
* Samostatný management ETH port.
* Syslog, SSHv2, SNMPv3, Vzdálený port mirroring, podpora autentizace skrze Radius.
* Možnost exportovat monitorovaná data ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX.
* Zařízení v provedení montáž do 19" RACKu.
* Napájení 230 V AC
* Každý přepínač bude disponovat redundantním napájením (osazené dva zdroje
na přepínač), vyměnitelnými za provozu.
* Ventilátory vyměnitelné za provozu.

**Propojení a instalace přepínačů, vybavení přepínačů, FW, licence**

Rychlost propoje v dodávané dvojici přepínačů 2x40Gbit. Kabely/moduly musí být součástí dodávky. Každý dodávaný přepínač bude dále připojen rychlostí 10Gbit
ke 4 stávajícím FW (tedy ke každému FW rychlostí 10Gbit).

Zadavatel provede fyzickou instalaci do RACK v provozovně DCUK. Dodavatel provede oživení, zajistí podporu při inicializační konfiguraci, propojení do dvojice, propoj se stávajícími FW, konfigurace vč. Multi Chassis LAG.

Součástí dodávky jsou licence bez periodických plateb potřebné
pro veškerou požadovanou funkcionalitu a dodávané transceivery.

In-Service Software Upgrade – možnost aktualizovat software přepínače bez přerušení jeho provozu či s minimálním dopadem na provoz – výpadek do max. 1 sekundy. Nebo podpora hot-patchů (aplikování opravného softwaru bez vlivu na provoz).

**Kabely a SFP moduly součástí dodávky**

Všechny kabely jsou součástí dodávky. Upřesnění pro propoje mezi jádrovými přepínači:

 Požadujeme kabely pro 2x40Gbit propoje mezi dvojicemi přepínačů, délka kabelového propoje 10 metrů.

 Všechny SFP moduly jsou součástí dodávky a kompatibilní s dodávanými přepínači. Upřesnění pro propojení přepínačů, min. počty:

Pro 2x40Gbit propoj mezi dodávanými přepínači, odpovídající počet modulů
(pro obsazení 4x šachet), či kabel/modulů.

SFP+ moduly pro připojení koncových zařízení, součástí dodávky:

- 24 x SFP+ 10Gbit MM, LC

- 24 x SFP+ 10Gbit SM (do 2 km), LC

**b.) Stohovatelné jádrové přepínače**

 Dvojice přepínačů bude propojena do STACK, nebo obdobné technologie (dále jen STACK či stoh), kdy administrátor může konfigurovat celý stoh jako jedno rozhraní a dále splňuje:

Minimální požadavky na výkonný datacentrový přepínač, pro každý ze 2 dodávaných:

* Přepínač L3 s montáží do RACK.
* Počet portů SFP28 – 24. Rychlost 10/25 Gbit.
* Počet portů QSFP – 2. Rychlost 40 Gbit.
* Přepínače musí být schopny stohování bez omezení stanoveného minimálního počtu portů.
* Podpora seskupení portů (IEEE 802.3ad) mezi různými prvky stohu.
* Kterýkoliv člen stohu může být jeho řídícím prvkem. Podporují stavovou synchronizaci control plane na L2. V případě výpadku řídícího přepínače dojde k převzetí provozu druhým přepínačem stohu.
* Rychlost stohovacího propojení 2x80 Gbit/s.
* Přepínací kapacita jednoho přepínače 1.0 Tbps.
* Schopnost přepínače efektivně přepínat data mezi porty bez omezení výkonu jednotlivých portů.
* Min. 3900 aktivních VLAN IEEE 802.1Q.
* IEEE 802.1w – Rapid Spanning Tree Protocol.
* Minimální počet MAC adres na přepínač 60 000.
* Podpora velkých rámců v hardware (jumbo frames)
* Podpora VXLAN.
* Automatizovaná distribuce politik mezi přepínači - distribuce VLAN a dalších politik
vč. distribuce mezi dodávanými přepínači I. jádrovými a II. koncovými funkcí přepínačů bez externích řešení.
* Administrace a konfigurace pomocí CLI rozhraní.
* Samostatný management ETH port.
* Syslog, SSHv2, SNMPv3, Vzdálený port mirroring, podpora autentizace skrze Radius.
* Možnost exportovat monitorovaná data ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX.
* Zařízení v provedení montáž do 19" RACKu.
* Napájení 230 V AC
* Každý přepínač bude disponovat redundantním napájením (osazené dva zdroje
na přepínač), vyměnitelnými za provozu.
* Ventilátory vyměnitelné za provozu.

**Propojení a instalace přepínačů, vybavení přepínačů, firmware a licence**

Rychlost propoje v dodávané dvojici přepínačů 160 Gbit, dvojice vytvoří STACK. Každý dodávaný přepínač bude dále připojen rychlostí 10 Gbit ke 4 stávajícím FW (tedy ke každému FW rychlostí 10 Gbit). .

Pokud jsou k zapotřebí pro požadovanou funkcionalitu STACK moduly, licence či kabely, musí být součástí dodávky. Délka kabelového propoje 10 metrů.

Zadavatel provede fyzickou instalaci do RACK v provozovně DCUK. Dodavatel provede oživení, a zajistí podporu při inicializační konfiguraci vč. propojení do STACK a propojení se stávajícími FW.

Součástí dodávky jsou licence (bez periodických plateb) potřebné
pro veškerou požadovanou funkcionalitu a dodávané transceivery.

In-Service Software Upgrade – možnost aktualizovat software přepínače bez přerušení jeho provozu či s minimálním dopadem na provoz – výpadek do max. 1 sekundy. Nebo podpora hot-patchů (aplikování opravného softwaru bez vlivu na provoz).

**Kabely a SFP moduly součástí dodávky**

 Všechny kabely jsou součástí dodávky. Upřesnění pro propoje mezi jádrovými přepínači:

 Požadujeme moduly, kabely pro STACK propoje mezi dvojicí přepínačů, délka kabelového propoje 10 metrů.

SFP+ moduly pro připojení koncových zařízení, součástí dodávky:

* 24 x SFP+ 10 Gbit MM, LC
* 24 x SFP+ 10 Gbit SM (do 2 km), LC

**II. Dodávka stohovatelných koncových přepínačů, 10 kusů**

Jedná se o dodávku:

* 10 kusů přepínačů 48/4, tedy s 48 porty 10/100/1000Base-T a 4 x slot pro optické moduly 10 Gbit (SFP+)Tyto porty musí být k dispozici, nesmí být osazeny STACK propoji.
* Dvojice přepínačů budou zapojeny do STACKu (administrátor může konfigurovat celý stoh jako jedno rozhraní), jedná se tedy o dodávku 5 dvojic.
* Každá dvojice přepínačů (umístěná v jednom RACKU) bude propojena do STACK rychlostí minimálně 80 Gbit, min. dvěma propoji. Pokud jsou k zapotřebí
pro funkcionalitu STACK moduly, licence, kabely či jiná zařízení musí být součástí dodávky.
* Dodavatel zajistí podporu při inicializační konfiguraci a propojení do STACk každé dvojice.

 **Minimální požadavky na každý koncový přepínač:**

* Napájení 230 V AC.
* Možnost STACK (stohování).
* Každý přepínač bude disponovat redundantním napájením (osazené dva zdroje
na přepínač), vyměnitelnými za provozu.
* Možnost montáže do 19" RACKu.
* Zařízení typu L2 přepínač.
* Automatizovaná distribuce politik mezi přepínači – distribuce VLAN a dalších politik
vč. distribuce mezi dodávanými přepínači I. jádrovými a II. koncovými funkcí přepínačů bez externích řešení. Dynamické šíření VLAN (přenášení čísel a názvů virtuálních LAN mezi přepínači zařazených do jedné domény včetně zabránění odesílání zbytečných paketů (broadcast, multicast, neznámé) na přepínače, kde není žádný port v dané VLANě a ani přes něj nevede funkční cesta dál).
* Automatická volba rychlosti portu a automatická detekce přímého/kříženého kabelu (MDIX).
* Protokol LACP pro automatické sestavení agregovaných portů.
* IEEE 802.1w – Rapid Spanning Tree Protocol.
* MSTP (IEEE 802.1s).
* Autorecovery – automatická aktivace portu po návratu z chybového stavu.
* Storm control multicast/broadcast: omezení poměru unicast / multicast rámců
na portu.
* Podpora DHCP relay.
* IEEE 802.1q.
* Podpora velkých rámců v hardware (jumbo frames).
* Podpora minimálně 250 aktivních VLAN.
* 10000 záznamů v MAC adresní tabulce.
* Možnost propojení až čtyř přepínačů do stohu.
* Podpora seskupení portů (IEEE 802.3ad) mezi různými prvky stohu.
* Kterýkoliv člen stohu může být jeho řídícím prvkem. V případě výpadku řídícího přepínače dojde k převzetí provozu druhým přepínačem stohu.
* Rychlost stohovacího propojení 80 Gbit/s.
* Ochrana proti neautorizovanému DHCP serveru.
* Ochrana proti podvržení MAC adresy a IP adresy na jednotlivých portech.
* Ochrana proti připojení neautorizovaného přepínače na port určený pro koncové zařízení.
* Možnost nastavení maximálního limitu broadcast rámců .
* Možnost filtrování provozu podle MAC adresy na jednotlivých portech.
* Možnost nastavení maximálního počtu MAC adres na port.
* Nastavení chování portu při překročení maximálního počtu MAC adres na portu (zablokování portu, blokování nové MAC adresy.).
* Plnohodnotné CLI konfigurační rozhraní přístupné přes SSHv2 protokol po IPv4.
* Omezení přístupu k managementu zařízení pomocí ACL (SSH, SNMP).
* Vzdálený management a dohled SNMP.
* NTP klient.
* AAA (autentizace, autorizace a accounting – ověřování správců sítě, omezení přístupu na konkrétní zařízení, omezení práv na konkrétní příkazy, záznam všech použitých příkazů, přiřazení práv podle skupiny uživatele ).
* IEEE 802.1x – port based network access control, ověřování pracovních stanic proti radius serveru, autentizace i autorizace více koncových zařízení na jednom portu.
* Zrcadlení portu (SPAN) a vzdálené zrcadlení portu (RSPAN).
* Vzdálené logování (syslog).

 **Kabely a SFP moduly součástí dodávky pro koncové přepínače**

Všechny SFP moduly jsou součástí dodávky a kompatibilní s dodávanými přepínači.

* 30 x SFP+ 10 Gbit MM, LC
* 20 x SFP+ 10 Gbit SM, LC

Metalické kabely, součástí dodávky:

* 20 x ETH Cat 5e délka 2 m
* 20 x ETH Cat 5e délka 3 m

Optické kabely, součástí dodávky:

* 30 x LC/PC-LC/PC MM délky 10 m
* 30 x LC/PC-LC/PC MM délky 5 m
* 20 x LC/PC-LC/PC MM délky 3 m
* 20 x LC/PC-LC/PC MM délky 2 m
* 10 x LC/PC-LC/PC SM délky 10 m
* 10 x LC/PC-LC/PC SM délky 5 m
* 10 x LC/PC-LC/PC SM délky 3 m
* 10 x LC/PC-LC/PC SM délky 2 m

 **Ostatní, součást dodávky pro koncové přepínače**

Proškolení obsluhy pro konfiguraci a běžný provoz dodávané technologie přepínačů
v rozsahu 12 hodin pro 5 osob v provozovně DCUK nebo on-line. Jedná se o školení jak na koncové, tak i jádrové přepínače. Školení bude obsahovat popis dodávaného řešení, portů a možnosti jejich konfigurace, inicializace a základní konfigurace , používání CLI, správa VLAN a další možnosti segmentace sítě (VXLAN), konfigurace trunk portů, nastavení STP pro prevenci smyček v síti, nastavení LACP, možnosti port security, implementace ACL, nastavení monitoringu NetFlow, SNMP, syslog, konfigurace QoS, zálohování kofigurace, správa firmware a softwarových aktualizací přepínače.

Školení bude probíhat v českém jazyce.

**III. Záruční podmínky, ověřování licencí a ostatní. Platí pro všechna dodávaná zařízení, není-li uvedeno jinak.**

Požadujeme záruku minimálně 5 let v rozsahu NBD – next business day response
v místě (on-site). U hardwaru formou výměny vadných dílů, u software/firmware bezplatný přístupu k novým verzím po celou dobu záruky. Doba pro vyřešení záruční reklamace nesmí překročit 7 pracovních dnů u koncových přepínačů, 2 pracovní dny u jádrových přepínačů.

Veškerá funkčnost dodaného plnění musí být bez omezení dostupná a plně funkční i po vypršení záruky, minimálně 7 let od dodávky.

Jestliže je zapotřebí ověřování nabízených přepínačů z licenčních či jiných důvodů přes Internet mimo prostředí DCUK, musí dodavatel provést instalaci počítače, vůči jakému se dodané přepínače budou ověřovat. Tedy přepínače nebudou mít přímí přístup do Internetu. Počítač může být virtuální či fyzický a zadavatel zajistí jeho přístup do Internetu. V případě virtuálního stroje zadavatel poskytne virtuální prostředí pro běh. V případě fyzického stroje zařízení zajišťuje dodavatel. Přepínače musí být schopny pracovat nezávisle na ověření
min. 60 dnů ať už se jedná o výpadek Internetu, dodávaného počítače či systému výrobce přepínačů.

Záruční úkony bude zajišťovat po nahlášení zadavatelem dodavatel – jako je komunikace s distributorem/výrobcem reklamovaného zboží, jeho dopravu atd.

Zadavatel požaduje originální a nová zařízení.

Výrobce musí poskytovat informace o zranitelnostech na webu.