**Příloha č. 1 – Technická specifikace[[1]](#footnote-1)**

**Diskové pole pro zálohování (1 kus)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametr** | **Požadované parametry řešení** |
| Provedení a vnitřní uspořádání | Provedení RACK, max. 2U. Hot-plug vnitřní komponenty, pro přístup ke všem komponentám pole není nutné nářadí, zásuvné kolejnice pro instalaci do racku. |
| Řadiče | Diskové pole s redundantními řadiči, pracujícími v režimu active-active podle standartu ALUA. Celková paměť na řadičích musí být min. 24GB. |
| Výkon na front-end portech | Výkon kontroléru na úrovni front-end portů min. 350 000 IOPS (8k 100% random read) na SSD Tier.  Výkon sekvenčního čtení min 12.5 GB/s (velikost bloku 256k) |
| Front-end konektivita | Pole musí být vybaveno min. 4x 16Gb/s FC rozhraním s možností rozšíření na 8 portů celkem.  Pole musí být vybaveno 2x LAN RJ-45 portem pro management (1 na každý kontrolér). |
| Kapacita pro disky HDD | Minimálně 12 ks 14TB SAS, 7 200 ot/s, 3,5“ HDD. Diskové pole musí podporovat poslední generaci SAS disků (12Gb). |
| Rozšiřitelnost kapacity | Minimálně na 120 disků. Všechny typy disků (SSD, SAS, SATA) musí být možno kombinovat v jedné diskové polici. |
| Záloha datové cache | Cache paměť musí být zálohována (bateriemi, vysokokapacitními kondenzátory nebo podobnou technologií) po dobu min. 5 let. |
| Podpora RAID | Odolnost proti výpadku minimálně dvou disků (RAID 6, distribuovaný RAID 6 nebo obdobná technologie |
| Spare disk | Pole musí umět nastavit spare disky dedikované (pro určitou RAID skupinu) i globální pro celé pole. |
| Tiering | Podpora automatického přesouvání blokových dat mezi diskovými tiery (tvořené např. 10k SAS a SSD disky). |
| Počet LUN | Pole musí umožnovat vytvoření alespoň 512 logických disků (LUN). Velikost jednoho LUNu min.100TB nebo větší. |
| Licence SW | Pole podporuje a má plně licencovanou funkcionalitu Thin Provisioning včetně podpory T-10 SCSI UNMAP funkcionality na celou kapacitu pole. |
| Licence snapshot | Nabízená technologie musí umět vytvářet snapshoty a klony LUNů a musí být možné vytvořit až 512 snapshotů jednoho LUNu na úrovni diskového pole. |
| Podpora MPIO | Pole podporuje standardy typu MPIO pro připojení LUNů více cestami. Pokud je k tomu zapotřebí specializovaný SW, požaduje se přiložit licence pro neomezený počet server. |
| Podpora OS | Microsoft Windows Server 2022 a novějších, VMware vSphere 7.X a novějších |
| Podpora vCentre | Pole musí být možné spravovat i z vCenter rozhraní (vytváření nových datastore, templates apod). |
| Podpora VAAI | Pole musí podporovat VAAI primitiva pro VMware integraci. |
| Redundance a vysoká dostupnost | Pole musí být ve vysoce dostupné konfiguraci a podporovat přidávání a náhradu disků za běhu, mít redundantní řadiče, napájení a větráky. |
| Upgrade SW a firmware | Veškeré upgrady pole (včetně upgrade FW řadičů i disků, přidávání diskových polic) musí být realizovatelné on-line. |
| Měření a nastavení výkonu | Nabízené řešení musí podporovat funkce Quality of Service, kde je možné definovat a garantovat minimální a maximální hodnoty IOPs a MB/s zátěže, latence a priority na úrovni jednotlivých disků a jejich skupin. |
| Záruka a servis | 60 měsíců servisní podpora v režimu NBD – servisní podpora s odezvou do druhého pracovního dne. Servis musí být prováděn výrobcem diskového pole, nebo autorizovaným servisním partnerem v ČR. |

**Zálohovací SW**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Požadavek** | **Splňuje ANO / NE** | **Popis plnění** |
| **Obecné požadavky** |  |  |
| Je požadována trvalá licence na zálohování minimálně 25 VM včetně záruky na dobu 36 měsíců. |  |  |
| Zálohovací řešení musí podporovat infrastrukturu VMware ve verzích 6.x, 7.x a 8.0, včetně VMware Cloud Foundation, VMware Cloud on AWS, VMware cloud on Dell a Azure VMware Solution |  |  |
| Řešení musí podporovat hostitele spravované serverem VMware vCenter ve verzích 6.x, 7.x a 8.0 i samostatné ESXi hostitele. |  |  |
| Zálohovací řešení musí podporovat Windows Server Hyper-V 2012 až 2022 včetně Server Core, Azure Stack HCI i Microsoft Hyper-V Server. |  |  |
| Řešení musí podporovat hostitele spravované pomocí Microsoft System Center Virtual Machine Manager 2012 R2 až 2019, klastrové i samostatné hostitele Hyper-V |  |  |
| Řešení musí podporovat zálohování všech operačních systémů, které jsou podporovány pro provoz na těchto hypervizorech |  |  |
| Řešení musí podporovat zálohování platformy Red Hat Virtualization 4.4 SP1 |  |  |
| Řešení musí podporovat zálohování celých zařízení NAS, jednotlivých sdílených složek SMB a NFS a souborových serverů Windows a Linux. |  |  |
| **TCO** |  |  |
| Řešení nesmí být závislé na jednom poskytovateli HW, virtualizační, nebo cloudové platformy a to jak pro výpočetní část, tak pro část ukládání dat. |  |  |
| Licence musí být přenositelná mezi různými fyzickými, virtuálními a cloudovými chráněnými objekty |  |  |
| Všechny součásti řešení musí plně podporovat komunikaci po IPv6 |  |  |
| Řešení musí mít mechanismy k úspoře objemu úložného prostoru pro ukládání záloh. Jejich využití musí být volitelné a nesmí omezit žádné funkcionality zálohování a obnovy dat. |  |  |
| Řešení musí poskytovat jednotnou konzoli pro přehled o zálohách fyzických, virtuálních, cloudových, NAS i Kubernetes prostředí |  |  |
| Řešení musí umožnit vytvoření jednoho logického úložiště pro ukládání záloh z neomezeného počtu různorodých diskových úložišť |  |  |
| Řešení musí umožňovat ukládání záloh do různých diskových úložišť, souborových systémů, objektových úložišť, nebo deduplikačních diskových zařízení. |  |  |
| Řešení musí umožňovat rozšíření logického úložiště o vrstvy pro automatické vytváření sekundární a archivní kopie záloh, zajišťující soulad s pravidlem 3-2-1 ukládání záloh. |  |  |
| Řešení musí umožňovat "single pass backup“ s možností vyloučit zpracování jednotlivých souborů a složek. „Jednoprůchodová záloha“ je vyžadována pro všechny druhy obnovení včetně granulárních obnov na úrovni aplikačních položek |  |  |
| Řešení musí umožňovat připojování a spouštění jakéhokoli skriptu pro zálohování před nebo po spuštěním zálohovací úlohy, nebo před a po snapshotu VM |  |  |
| Řešení musí podporovat technologie klonování datových bloků u souborových systémů pro Windows i Linux pro zajištění dalších úspor konzumované kapacity |  |  |
| Řešení musí nabízet samoobslužný portál, prostřednictvím kterého si uživatelé mohou obnovit soubory z GuestOS, nebo virtuální počítače, včetně jejich okamžitého spuštění ze souboru zálohy, či objekty MS Exchange a databází MS SQL, Oracle a PosgreSQL (včetně obnovení k zvolenému bodu v čase) |  |  |
| Řešení musí disponovat technologií pro snadnou migraci a kopírování záloh mezi jednotlivými úložnými zařízeními, při zachování datových úspor |  |  |
| Řešení musí umožňovat kopírovat body obnovení a replikovat virtuální počítače do vzdáleného umístění pomocí technologie založené na vestavěné WAN akceleraci |  |  |
| Řešení musí být schopen integrace s jinými systémy pomocí zabudovaného rozhraní REST API |  |  |
| Řešení musí umožňovat samostatně škálovat výkonově i geograficky výpočetní, úložné i administrativní komponenty |  |  |
| **Požadavky na RPO** |  |  |
| Řešení musí využívat mechanismus sledování změn bloku. Pro všechny podporované hypervizory musí být implementace CBT certifikována výrobcem hypervizoru |  |  |
| Výše uvedená funkce musí být konfigurovatelná na úrovni datastore virtualizační platformy |  |  |
| Řešení musí umožňovat vytváření záloh integrací se snímky úložiště. Dále musí umožnit obnovu jednotlivých VM, souborů a položek aplikace z těchto snímků. Proces zálohy nemůže k připojení snímku použít dočasného hostitele. Popsaná funkce musí fungovat pro prostředí VMware vSphere a musí podporovat následující pole: Dell, NetApp, HPE, HITACHI VANTARA, IBM, Lenovo, Fujitsu, Pure Storage, CISCO, DataCore |  |  |
| Řešení musí umožňovat integraci se zařízeními Netapp FAS a EMC Isilon pro zálohování NAS prostředí s využitím vytváření snapshotů na diskovém poli. |  |  |
| Řešení musí mít oficiální podporu pro VMware vSAN certifikovanou společností VMware |  |  |
| Řešení musí podporovat NDMP protokol pro zálohování NAS zařízení |  |  |
| Řešení musí využívat protokol DD BOOST pokud je Dell EMC Data Domain používán jako záložní úložiště. To musí být podporováno pomocí připojení k síti LAN nebo FC |  |  |
| Řešení musí využívat protokol Catalyst (včetně Catalyst Copy) pokud je HPE StoreOnce používán jako záložní úložiště. To musí být podporováno pomocí připojení k síti LAN nebo FC |  |  |
| Řešení musí mít replikaci produkčních VM přímo z infrastruktury VMware vSphere, mezi hostiteli ESXi, včetně asynchronní nepřetržité replikace. Řešení musí navíc umožnit jako zdroj replikačních úloh využít soubory záloh |  |  |
| Řešení musí umožňovat „seeding“ replik ze stávajícího virtuálního počítače |  |  |
| Řešení musí mít stejné funkce replikace pro Hyper-V |  |  |
| Řešení musí umožňovat technologii replikace VM v prostředí Vmware založené na VAIO filtru (CDP, Continuous Data Protection). |  |  |
| Řešení musí využívat všechny režimy přenosu zálohy podporované hypervizorem (network, hotadd, direct SAN a direct NFS) |  |  |
| Řešení musí být schopen vytvořit zálohu „ad-hoc“ pomocí nativní konzole nebo webového klienta vSphere |  |  |
| Řešení musí umožňovat paralelní zpracování virtuálních disků a jejich disků, včetně paralelní obnovy virtuálních disků v úplném režimu obnovy VM |  |  |
| **Požadavky na RTO** |  |  |
| Řešení musí umožňovat okamžitou obnovu více virtuálních strojů současně, přímo ze záložních souborů z libovolného bodu obnovení (vestavěný NFS server). Tato funkce musí být podporována pro prostředí VMware a Hyper-V a musí fungovat bez ohledu na hardware používaný k ukládání záložních souborů VM |  |  |
| Uvedená funkce musí umožňovat spuštění zálohy vytvořené z různých platforem (různých virtuálních, fyzických a veřejných cloudových virtuálních strojů) |  |  |
| Řešení musí umožňovat online migraci virtuálních počítačů, zpuštěných z úložiště záloh, do produkčního úložiště pomocí funkcí hypervizoru. Řešení musí také poskytovat svou vlastní funkci, která takové schopnosti poskytne. |  |  |
| Řešení musí umožňovat prezentaci disků přímo ze záložního souboru do spuštěné VMware VM |  |  |
| Řešení musí umožňovat úplné obnovení VM, obnovu souborů VM nebo disků VM |  |  |
| Řešení musí umožňovat úplné obnovení VM přímo do Microsoft Azure, Azure Stack, Amazon EC2, Google Cloud Platform |  |  |
| Řešení musí umožňovat přímou obnovu ze záloh uložených v S3-kompatibilním objektovém úložišti, bez nutnosti mezikroku a to jak pro obnovi jednotlivých VM, souborů, aplikačních položek, nebo okamžitého spuštění GuestOS, databází, či NAS z úložiště záloh |  |  |
| Řešení musí umožňovat vytvářet aplikačně konzistentní snímky VM na úrovni diskových polí s možností granulární obnovy přímo z těchto snímků na úrovni celých VM, jednotlivých souborů, nebo položek aplikací, či okamžitého spuštění VM ze zvoleného snímku. |  |  |
| Řešení musí umožňovat okamžitou dostupnost NAS ze zvoleného bodu v čase pro čtení i zápis přímo z úložiště záloh se souběžnou obnovou do původní, nebo nové lokality |  |  |
| Řešení musí umožňovat obnovu souborů na stroj operátora nebo přímo do produkční VM bez potřeby agenta nainstalovaného uvnitř VM. Během obnovy bez agentů nesmí existovat žádné omezení na velikost souboru ani omezení počtu souborů |  |  |
| Řešení musí umožňovat obnovu souborů přímo do virtuálního počítače pomocí síťového připojení a rozhraní VIX API v prostředích VMware a PowerShell Direct v prostředích Hyper-V |  |  |
| Řešení musí podporovat obnovu souborů z Linux LVM a Windows Storage Spaces |  |  |
| Řešení musí umožňovat při obnově na úrovni souborů zobrazení změněných souborů od zvoleného bodu obnovy v produkčním prostředí |  |  |
| Řešení musí umožňovat rychlou a podrobnou obnovu aplikačních objektů bez použití jakéhokoli agenta nainstalovaného uvnitř virtuálních počítačů |  |  |
| Řešení musí podporovat granulární obnovení libovolného objektu a všech atributů tohoto objektu včetně hesla, GPO, AD configuration partition, AD integrovaných záznamů DNS, Microsoft System Objects, informací o certifikátu CA a AD Sites subnet |  |  |
| Řešení musí podporovat Microsoft Exchange 2013 a novější, granulární obnovení jakéhokoli objektu včetně objektů ve složce „Permanently deleted objects“ |  |  |
| Řešení musí podporovat granulární obnovení Microsoft SQL 2008 a novějších, včetně databází s možností obnovení v čase (PiT), obnovy na úrovni tabulky, schéma |  |  |
| Řešení musí podporovat podrobné obnovení Microsoft Sharepoint Server 2013 a novějších. Možnost obnovit položky, weby, oprávnění |  |  |
| Řešení musí podporovat granulární obnovu databází Oracle s obnovou v čase (PiT) a podporou Oracle DataGuard. Toto musí být nabídnuto pro databáze spuštěné v operačních systémech Windows a Linux |  |  |
| Řešení musí umožňovat publikování MS SQL a Oracle DB přímo ze záložního souboru na spuštěný databázový server |  |  |
| Řešení musí umožňovat okamžitou obnovu databází MS SQL a Oracle v režimu Instant Recovery do libovolného umístění. |  |  |
| Řešení musí umožňovat integraci nativního pluginu pro zálohování Oracle RMAN |  |  |
| Řešení musí umožňovat integraci nativního pluginu pro zálohování SAP HANA |  |  |
| Řešení musí umožňovat integraci nativního pluginu pro zálohování MS SQL |  |  |
| Řešení musí umožňovat „reverzní CBT“ a obnovu pomocí Direct SAN |  |  |

**Zálohovací server (1 kus)**

* Kompatibilita s nabízeným diskovým polem pro zálohování
* Kompatibilita s nabízenými FC Switchi
* Kompatibilita se stávajícími virtualizačními servery HPE DL385 Gen11

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametr** | **Požadované parametry řešení** |
| Provedení | Šasi pro montáž do standardního racku o velikosti 1U. Požadujeme dodání serveru s rackmount příslušenstvím včetně pohyblivého ramene pro zachycení kabeláže |
| Procesor | Právě jeden procesor s maximálně 16 fyzickými jádry, maximálním TDP 200W. Minimální požadovaný výkon systému dle SPECrate®2017\_int\_base je 174 bodů |
| Paměť | Osaditelnost min. 12ks DIMM paměťových Ochrana paměti: Advanced ECC s multi-bit error protection, Online spare, mirrored memory a fast fault tolerance.  Požadujeme osadit minimálně 128GB RAM v minimálně 4 paměťových modulech. |
| Úložiště | Možnost osazení minimálně 8 ks 2,5“ HDD/SSD.  HW řadič s podporou Minimálně RAID 0,1,5,6,50,60 a 8GB zálohované cache.  Minimálně 2 x 1.9TB SSD, minimální DWPD1, pro instalaci OS a backup SW. |
| Konektivita | Minimálně 2 x 1GbE  Minimálně 2 x 10/25GbE SFP28, osazeno 10Gb SR transceivery  Minimálně 2 x 32Gb FC, osazeno 32Gb SR transceivery |
| Napájení | Dva redundantní zdroje ve třídě účinnosti minimálně Titanium |
| Chlazení | Redundantní hot-plug systémové ventilátory |
| Rozhraní USB | USB 3.2 Gen1, minimálně 1 přední, 2 zadní a jedno vnitřní |
| Podpora průmyslových a bezpečnostních standardů | ACPI 6.1  PCIe 5.0  SMBIOS 3.1  UEFI 2.7  Redfish API  IPMI 2.0  Advanced Encryption Standard (AES)  Triple Data Encryption Standard (3DES)  SNMP v3  TLS 1.2  Active Directory v1.0  ASHRAE A3/A4  UEFI |
| Vzdálený management | Kompletní vzdálený management včetně vzdáleného KVM, dedikovaný 1 GbE port |
| Záruka a servis | 60 měsíců servisní podpora v režimu NBD – servisní podpora s odezvou do druhého pracovního dne. Servis musí být prováděn výrobcem serveru, nebo autorizovaným servisním partnerem v ČR. |

+ Operační systém kompatibilní se stávajícím operačním systémem Windows Server

**Fibre channel switche (2 identické kusy)**

* Kompatibilita se stávajícími FC switchi Brocade / Broadcom
* Kompatibilita s nabízeným diskovým polem pro zálohování
* Kompatibilita se stávajícími virtualizačními servery HPE DL385 Gen11
* Minimálně 24 x 32Gb FC port, z toho minimálně 16 portů za licencovaných a osazených 32Gb SR transceivery

|  |  |
| --- | --- |
| Záruka a servis | 60 měsíců servisní podpora v režimu NBD – servisní podpora s odezvou do druhého pracovního dne. Servis musí být prováděn výrobcem switche, nebo autorizovaným servisním partnerem v ČR. |

**Core switche (2 identické kusy)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Požadavek na funkcionalitu** | **Minimální požadavky** |
| Typ přepínače | L3 switch |
| Montáž do racku, velikost max. 1U | ANO |
| Minimální počet 10GE optických portů s volitelným fyzickým rozhraním SFP/SFP+ | 24x |
| Počet optických 10/25/50GE portů s volitelným fyzickým rozhraním SFP/SFP+/SFP28/SFP56 | 4x |
| Interní hot-swap AC napájecí zdroj | 2x |
| Vyměnitelné ventilátory – hot swap | ANO |
| Celková přepínací propustnost přepínače | 880 Gbps |
| Celkový paketový výkon přepínače | 650 Mpps |
| Podporovaný počet přepínačů ve stohu | 10 |
| Kapacita stohovacího propojení | až 200 Gbps |
| Redundance řídícího prvku v rámci stohu | ANO |
| Jednotná konfigurace stohu (IP adresa, správa, konfigurační soubor) | ANO |
| Seskupení portů IEEE 802.3ad mezi různými prvky stohu (Multichassis LAG) | ANO |
| Stoh funguje jako jedno L3 zařízení (router, gateway, peer) včetně podpory dynamických směrovacích protokolů jako je OSPF | ANO |
| Podpora "jumbo rámců" včetně velikosti 9198 Byte | ANO |
| Podpora linkové agregace IEEE 802.1AX | ANO |
| Počet LACP skupin/linek ve skupině | 256/8 |
| Minimální počet záznamů v tabulce MAC adres | 29000 |
| Minimální počet záznamů v tabulce ARP | 28000 |
| Protokol pro definici šířených VLAN | MVRP |
| Podpora VLAN podle IEEE 802.1Q, počet aktivních VLAN | 4000 |
| Podpora zařazování do VLAN podle standardu 802.1v | ANO |
| IEEE 802.1s - Multiple Spanning Tree | ANO |
| STP instance per VLAN s 802.1Q tagováním BPDU (např. PVST+) | ANO |
| Podpora NTPv3 | ANO |
| Statické směrování IPv4 a IPv6 | ANO |
| Minimálně počet záznamů ve směrovací tabulce IPv4 unicast | 64000 |
| Minimální počet záznamů ve směrovací tabulce IPv6 unicast | 32 000 |
| Dynamické směrování OSPFv2, OSPFv3 a BGP včetně podpory BFD | ANO |
| Podpora Layer-3 routed port | ANO |
| Hardware podpora IPv4 a IPv6 ACL | ANO |
| ACL definice na základě skupiny fyzických portů | ANO |
| ACL aplikovatelný na interface, LAG, VLAN | ANO |
| 802.1X ověřování včetně více současných uživatelů na port, minimálně 32 uživatelů/port | ANO |
| Konfigurovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou) | ANO |
| Dynamické zařazování do VLAN a přidělení QoS podle RFC 4675 | ANO |
| Podpora uživatelských rolí definujících pro konkrétní uživatele více tagovaných či netagovaných VLAN, ACL, QoS politiky a SDN tunely. | ANO |
| Podpora uživatelských rolí dynamicky stahovatelných z RADIUS serveru, jejich aplikace na základě výsledku autorizace | ANO |
| Port security | ANO |
| Podpora IPv4 a IPv6 QoS | ANO |
| IEEE 802.1p - minimální počet front | 8 |
| Konfigurace zařízení v člověku čitelné textové formě | ANO |
| SSHv2 a HTTPS pro IPv4 a IPv6 | ANO |
| Podpora SNMPv2c a SNMPv3 | ANO |
| Možnost omezení přístupu k managementu (SSH, SNMP) pomocí ACL | ANO |
| TACACS+ nebo RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting) | ANO |
| Podopra RADIUS CoA (RFC3576) | ANO |
| Port mirroring, alespoň 4 různé obousměrné session | SPAN, ERSPAN |
| Podpora UDP, TCP a TLS SYSLOG pro IPv4 a IPv6 s možností logováni do více syslog serverů | ANO |
| Integrovaný nástroj na odchyt paketů (např. WireShark nebo ekvivalentní) | ANO |
| Analýza síťového provozu sFlow podle RFC 3176 | ANO |
| Ochrana proti nahrání modifikovaného SW do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu OS zařízení prostřednictvím TPM čipu | ANO |
| Doživotní záruka výrobce, tzn. min. 5 let od ukončení prodeje, včetně vestavěných zdrojů a ventilátorů a bezplatného nároku na běžně dostupné nové verze SW. | ANO |

**Přístupové switche s PoE (5 identických kusů)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Požadavek na funkcionalitu** | **Minimální požadavky** |
| Základní vlastnosti |  |
| Třída zařízení: L3 switch | ano |
| Formát zařízení do racku | ano |
| Velikost zařízení: 1U | ano |
| Počet 10/100/1000Mbit metalických portů | 48×RJ45 |
| Počet 10Gbit/s SFP+ nezávislých optických portů s volitelným fyzickým rozhraním | 4×SFP+ |
| 10GE interface zpětně kompatibilní s 1Gbit/s transceivery | ano |
| Všechny ethernet porty jsou dostupné zepředu | ano |
| Interní napájecí zdroj | ano |
| Podpora PoE+ dle standardu 802.3at | ano |
| Dostupný výkon pro PoE+ napájení | 370W |
| Podpora Energy Efficient Ethernet (802.3az) | ano |
| Celková propustnost přepínače | 176 Gb/s |
| Celkový paketový výkon přepínače | 98 mpps |
| Minimálně 12MB paketový buffer | ano |
| Maximální přípustná hloubka přepínače | max. 31cm |
| Bez ventilátoru | ne |
| Základní funkce a protokoly |  |
| Podpora "jumbo rámců" včetně velikosti 9220 Byte | ano |
| Podpora linkové agregace IEEE 802.3ad | ano |
| Konfigurovatelné rozkládání LACP zátěže podle L3 a L4 | ano |
| Minimální počet LACP skupin/linek ve skupině: 8/8 | ano |
| Protokol pro definici šířených VLAN: MVRP | ano |
| Podpora VLAN podle IEEE 802.1Q, minimálně 512 aktivních VLAN | ano |
| IEEE 802.1s - Multiple Spanning Tree | ano |
| STP instance per VLAN s 802.1Q tagováním BPDU (např. PVST+) | ano |
| Detekce protilehlého zařízení pomocí LLDP a rozšíření LLDP-MED | ano |
| Detekce jednosměrnosti optické linky (např. UDLD) | ano |
| NTP pro IPv4 a IPv6 včetně MD5 autentizace | ano |
| Statické směrování IPv4 a IPv6 | ano |
| IGMP v2 a v3 | ano |
| MLD v1 a v2 | ano |
| Hardware podpora IPv4 a IPv6 ACL | ano |
| ACL definice na základě skupiny fyzických portů | ano |
| ACL aplikovatelný na rozhraní IN včetně virtuálních VLAN | ano |
| BPDU guard a Root guard | ano |
| HW ochrana proti zahlcení (broadcast/multicast/unicast storm) nastavitelná na množství paketů za vteřinu | ano |
| ICMPv4 a ICMPv6 rate-limiting per port | ano |
| Ověřování 802.1X včetně více uživatelů na port, minimálně 32 uživatelů/port | ano |
| Konfiguovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou) | ano |
| 802.1X s podporou odlišných Preauth VLAN, Fail VLAN a Critical VLAN | ano |
| Dynamické zařazování do VLAN | ano |
| 802.1x volitelně bez omezování přístupu (pro monitoring a snadné nasazení) | ano |
| Port security - omezení počtu MAC adres na port, statické MAC | ano |
| Ochrana proti opakovaným výpadkům linek (flapování) s možností konfigurace citlivosti a akce při překročení | ano |
| Ochrana control plane (CPU) před útoky typu DoS | ano |
| Podpora IPv4 a IPv6 QoS | ano |
| Minimálně 8 front pro IEEE 802.1p | ano |
| Management |  |
| CLI formou 1x USB-C Console Port | ano |
| Konfigurace zařízení v člověku čitelné textové formě | ano |
| Podpora automatických i manuálních snapshotů konfigurace systému | ano |
| USB port pro diagnostiku, přenos konfigurace a firmware | ano |
| Podpora managementu přes IPv4 i IPv6 | ano |
| SSHv2 a a SFTP | ano |
| Podpora SNMPv2c a SNMPv3 | ano |
| RMON | ano |
| Možnost omezení přístupu k managementu (SSH, SNMP) pomocí ACL | ano |
| Lokálně vynucené RBAC na úrovni přepínače | ano |
| Dualní flash image | ano |
| TCP a UDP SYSLOG pro IPv4 a IPv6 s možností logováni do více syslog serverů | ano |
| Podpora Syslog over TLS | ano |
| Podpora RADIUS včetně RADIUS CoA (RFC3576) | ano |
| Podpora RADIUS IPSEC | ano |
| Aktivní monitoring dostupnosti RADIUS přednastaveným jménem a heslem | ano |
| Podpora TACACS+ | ano |
| Analýza síťového provozu sFlow podle RFC 3176 | ano |
| Port mirroring (SPAN), alespoň 4 různé obousměrné session | ano |
| Podpora Zero Touch Provisioning (ZTP) | ano |
| REST API pro automatizaci nastavení | ano |
| Automatická konfigurace portu podle připojeného zařízení | ano |
| Konfigurační šablony aplikovatelné na rozhraní, spravované samotným zařízením bez dodatečných externích nástrojů | ano |

**Přístupové switche bez PoE (2 identické kusy)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Požadavek na funkcionalitu** | **Minimální požadavky** |
| Základní vlastnosti |  |
| Třída zařízení: L3 switch | ano |
| Formát zařízení do racku | ano |
| Velikost zařízení: 1U | ano |
| Počet 10/100/1000Mbit metalických portů | 48×RJ45 |
| Počet 10Gbit/s SFP+ nezávislých optických portů s volitelným fyzickým rozhraním | 4×SFP+ |
| 10GE interface zpětně kompatibilní s 1Gbit/s transceivery | ano |
| Všechny ethernet porty jsou dostupné zepředu | ano |
| Interní napájecí zdroj | ano |
| Podpora PoE+ dle standardu 802.3at | ne |
| Podpora Energy Efficient Ethernet (802.3az) | ano |
| Celková propustnost přepínače | 176 Gb/s |
| Celkový paketový výkon přepínače | 98 mpps |
| Minimálně 12MB paketový buffer | ano |
| Maximální přípustná hloubka přepínače | max. 25cm |
| Bez ventilátoru | ne |
| Základní funkce a protokoly |  |
| Podpora "jumbo rámců" včetně velikosti 9220 Byte | ano |
| Podpora linkové agregace IEEE 802.3ad | ano |
| Konfigurovatelné rozkládání LACP zátěže podle L3 a L4 | ano |
| Minimální počet LACP skupin/linek ve skupině: 8/8 | ano |
| Protokol pro definici šířených VLAN: MVRP | ano |
| Podpora VLAN podle IEEE 802.1Q, minimálně 512 aktivních VLAN | ano |
| IEEE 802.1s - Multiple Spanning Tree | ano |
| STP instance per VLAN s 802.1Q tagováním BPDU (např. PVST+) | ano |
| Detekce protilehlého zařízení pomocí LLDP a rozšíření LLDP-MED | ano |
| Detekce jednosměrnosti optické linky (např. UDLD) | ano |
| NTP pro IPv4 a IPv6 včetně MD5 autentizace | ano |
| Statické směrování IPv4 a IPv6 | ano |
| IGMP v2 a v3 | ano |
| MLD v1 a v2 | ano |
| Hardware podpora IPv4 a IPv6 ACL | ano |
| ACL definice na základě skupiny fyzických portů | ano |
| ACL aplikovatelný na rozhraní IN včetně virtuálních VLAN | ano |
| BPDU guard a Root guard | ano |
| HW ochrana proti zahlcení (broadcast/multicast/unicast storm) nastavitelná na množství paketů za vteřinu | ano |
| ICMPv4 a ICMPv6 rate-limiting per port | ano |
| Ověřování 802.1X včetně více uživatelů na port, minimálně 32 uživatelů/port | ano |
| Konfiguovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou) | ano |
| 802.1X s podporou odlišných Preauth VLAN, Fail VLAN a Critical VLAN | ano |
| Dynamické zařazování do VLAN | ano |
| 802.1x volitelně bez omezování přístupu (pro monitoring a snadné nasazení) | ano |
| Port security - omezení počtu MAC adres na port, statické MAC | ano |
| Ochrana proti opakovaným výpadkům linek (flapování) s možností konfigurace citlivosti a akce při překročení | ano |
| Ochrana control plane (CPU) před útoky typu DoS | ano |
| Podpora IPv4 a IPv6 QoS | ano |
| Minimálně 8 front pro IEEE 802.1p | ano |
| Management |  |
| CLI formou 1x USB-C Console Port | ano |
| Konfigurace zařízení v člověku čitelné textové formě | ano |
| Podpora automatických i manuálních snapshotů konfigurace systému | ano |
| USB port pro diagnostiku, přenos konfigurace a firmware | ano |
| Podpora managementu přes IPv4 i IPv6 | ano |
| SSHv2 a a SFTP | ano |
| Podpora SNMPv2c a SNMPv3 | ano |
| RMON | ano |
| Možnost omezení přístupu k managementu (SSH, SNMP) pomocí ACL | ano |
| Lokálně vynucené RBAC na úrovni přepínače | ano |
| Dualní flash image | ano |
| TCP a UDP SYSLOG pro IPv4 a IPv6 s možností logováni do více syslog serverů | ano |
| Podpora Syslog over TLS | ano |
| Podpora RADIUS včetně RADIUS CoA (RFC3576) | ano |
| Podpora RADIUS IPSEC | ano |
| Aktivní monitoring dostupnosti RADIUS přednastaveným jménem a heslem | ano |
| Podpora TACACS+ | ano |
| Analýza síťového provozu sFlow podle RFC 3176 | ano |
| Port mirroring (SPAN), alespoň 4 různé obousměrné session | ano |
| Podpora Zero Touch Provisioning (ZTP) | ano |
| REST API pro automatizaci nastavení | ano |
| Automatická konfigurace portu podle připojeného zařízení | ano |
| Konfigurační šablony aplikovatelné na rozhraní, spravované samotným zařízením bez dodatečných externích nástrojů | ano |

**Přístupový switch bez PoE (1 kus)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Požadavek na funkcionalitu** | **Minimální požadavky** |
| Základní vlastnosti |  |
| Třída zařízení: L3 switch | ano |
| Formát zařízení do racku | ano |
| Velikost zařízení: 1U | ano |
| Počet 10/100/1000Mbit metalických portů | 24×RJ45 |
| Počet 10Gbit/s SFP+ nezávislých optických portů s volitelným fyzickým rozhraním | 4×SFP+ |
| 10GE interface zpětně kompatibilní s 1Gbit/s transceivery | ano |
| Všechny ethernet porty jsou dostupné zepředu | ano |
| Interní napájecí zdroj | ano |
| Podpora PoE+ dle standardu 802.3at | ne |
| Podpora Energy Efficient Ethernet (802.3az) | ano |
| Celková propustnost přepínače | 176 Gb/s |
| Celkový paketový výkon přepínače | 98 mpps |
| Minimálně 12MB paketový buffer | ano |
| Maximální přípustná hloubka přepínače | max. 25cm |
| Bez ventilátoru | ne |
| Základní funkce a protokoly |  |
| Podpora "jumbo rámců" včetně velikosti 9220 Byte | ano |
| Podpora linkové agregace IEEE 802.3ad | ano |
| Konfigurovatelné rozkládání LACP zátěže podle L3 a L4 | ano |
| Minimální počet LACP skupin/linek ve skupině: 8/8 | ano |
| Protokol pro definici šířených VLAN: MVRP | ano |
| Podpora VLAN podle IEEE 802.1Q, minimálně 512 aktivních VLAN | ano |
| IEEE 802.1s - Multiple Spanning Tree | ano |
| STP instance per VLAN s 802.1Q tagováním BPDU (např. PVST+) | ano |
| Detekce protilehlého zařízení pomocí LLDP a rozšíření LLDP-MED | ano |
| Detekce jednosměrnosti optické linky (např. UDLD) | ano |
| NTP pro IPv4 a IPv6 včetně MD5 autentizace | ano |
| Statické směrování IPv4 a IPv6 | ano |
| IGMP v2 a v3 | ano |
| MLD v1 a v2 | ano |
| Hardware podpora IPv4 a IPv6 ACL | ano |
| ACL definice na základě skupiny fyzických portů | ano |
| ACL aplikovatelný na rozhraní IN včetně virtuálních VLAN | ano |
| BPDU guard a Root guard | ano |
| HW ochrana proti zahlcení (broadcast/multicast/unicast storm) nastavitelná na množství paketů za vteřinu | ano |
| ICMPv4 a ICMPv6 rate-limiting per port | ano |
| Ověřování 802.1X včetně více uživatelů na port, minimálně 32 uživatelů/port | ano |
| Konfiguovatelná kombinace pořadí postupného ověřování zařízení na portu (IEEE 802.1x, MAC adresou) | ano |
| 802.1X s podporou odlišných Preauth VLAN, Fail VLAN a Critical VLAN | ano |
| Dynamické zařazování do VLAN | ano |
| 802.1x volitelně bez omezování přístupu (pro monitoring a snadné nasazení) | ano |
| Port security - omezení počtu MAC adres na port, statické MAC | ano |
| Ochrana proti opakovaným výpadkům linek (flapování) s možností konfigurace citlivosti a akce při překročení | ano |
| Ochrana control plane (CPU) před útoky typu DoS | ano |
| Podpora IPv4 a IPv6 QoS | ano |
| Minimálně 8 front pro IEEE 802.1p | ano |
| Management |  |
| CLI formou 1x USB-C Console Port | ano |
| Konfigurace zařízení v člověku čitelné textové formě | ano |
| Podpora automatických i manuálních snapshotů konfigurace systému | ano |
| USB port pro diagnostiku, přenos konfigurace a firmware | ano |
| Podpora managementu přes IPv4 i IPv6 | ano |
| SSHv2 a a SFTP | ano |
| Podpora SNMPv2c a SNMPv3 | ano |
| RMON | ano |
| Možnost omezení přístupu k managementu (SSH, SNMP) pomocí ACL | ano |
| Lokálně vynucené RBAC na úrovni přepínače | ano |
| Dualní flash image | ano |
| TCP a UDP SYSLOG pro IPv4 a IPv6 s možností logováni do více syslog serverů | ano |
| Podpora Syslog over TLS | ano |
| Podpora RADIUS včetně RADIUS CoA (RFC3576) | ano |
| Podpora RADIUS IPSEC | ano |
| Aktivní monitoring dostupnosti RADIUS přednastaveným jménem a heslem | ano |
| Podpora TACACS+ | ano |
| Analýza síťového provozu sFlow podle RFC 3176 | ano |
| Port mirroring (SPAN), alespoň 4 různé obousměrné session | ano |
| Podpora Zero Touch Provisioning (ZTP) | ano |
| REST API pro automatizaci nastavení | ano |
| Automatická konfigurace portu podle připojeného zařízení | ano |
| Konfigurační šablony aplikovatelné na rozhraní, spravované samotným zařízením bez dodatečných externích nástrojů | ano |

**Transceivery a datové kabely pro propojení switchů a firewall**

* 2 x DAC kabely pro propojení core switchů s rychlostí min. 50Gb
* 6 x 3m 10Gb DAC kabely pro propojení core switch a serverů (kompatibilita s dodanými core switchi a stávajícími servery HPE DL385 Gen11)
* 6 x 3m 10Gb DAC kabel pro propojení cora a access swicthů v serverovně
* 16 x 1GbE RJ-45 transceivery pro core switche
* 8 x 10GbE SFP+ MM SR pro core switche
* 2 x 10GbE SFP+ SM LR 10km pro core switche
* 2 x 10GbE SFP+ MM SR 10km pro access switche
* 2 x 10GbE SFP+ SM LR 10km pro access switche
* 10G SFP+ LC LR 10km SMF XCVR
* 10GE SFP+ transceiver module, long range
* Optický patchkabel duplexní, LC-LC 9/125um SM, 3m, OS2

**Firewall pro zabezpečení budovy Panský dům, Palackého náměstí 89, Slavkov u Brna**

* FortiGate-90G

**Firewall (2 identické kusy)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametr** | **Popis povinného parametru** | |
| Výrobce, model, označení | Uveďte | |
| Provedení | Do racku 1U, včetně montážního kitu | |
| Porty | min. 8x GE RJ45 a zaroveň min. 2ks 10 GE RJ45 nebo SFP+ | |
| NGFW | Min. základní funkce Next-generation firewall - viz <https://en.wikipedia.org/wiki/Next-generation_firewall> - firewall, aplikační firewall s DPI, IPS. Administrace na bázi "objektů" (aplikace, uživatelů, lokality apod.) namísto IP adres, portů apod. | |
| Počet současných spojení | min. 1,5 miliónu | |
| Propustnost SSL VPN | min. 1,4 Gbps, při licenčním nebo technickém omezení počtu klientů požadujeme min. 25 klientů | |
| Propustnost SSL inspekce | min. 2.6 Gbps | |
| Propustnost firewallu | min. 27 Gbps pro pakety 512 bytů a větší | |
| Propustnost NGFW | min. 2,5 Gbps | |
| Propustnost IPS | min. 4.4 Gbps | |
| Propustnost detekce škodlivého kódu | min. 2.1 Gbps | |
| Logování | min. 7 dnů historie v zabezpečeném cloud prostředí | |
| Zabezpečení VPN | Umožňuje dvoufaktorové ověřování pomocí mobilní aplikace | |
| Virtualizace | min. 5 virtuálních kontextů | |
| Podpora funkce bezdrátový kontrolér | | Podpora min. 96 AP |
| Podpora funkce integrovaný switch controller | | Podpora min. 24 switchů |
| Networking a High Availibility | Režim fungování L2 – transparentní režim, L3 – NAT/Router  Podpora VLAN  Podopora multicast, vytváření politiky pro multicast routování  Podpora 802.3ad link aggregation  Funkce Load Balancing – možnost rozdělování zátěže směrující na virtuální IP na reálně servery, podpora health check funkcí, podpora SSL offloading  Podpora centrální NATovácí tabulky, stavová inspekce SCTP komunikace  Podpora dynamických routovacích protokolů BGP, OSPF, ISIS, RIP  Policy-based routing  Funkce SD WAN – možnost rozkládání provozu mezi více linek na základě aplikačních signatur, IP adres a portů u známých aplikací, kvality linky včetně automatické detekce nefunkčnosti linky  Podpora režimů Active/Passive i Active/Active se společnou konfigurací v případě zapojení druhého firewallu | |
| Dualstack | podpora současného běhu IPv4 a IPv6 | |
| Aplikační kontrola | detekce, monitoring, povolení či zakázání obvyklých síťových aplikací na základě signatury dané aplikace, nikoliv dle portu Kontrola komunikace v SSL šifrovaných protokolech (HTTPS, IMAPS, POP3S, …) | |
| Antivir | Integrovaný antivirus, možnost volby různých databází signatur, podpora archivace škodlivého obsahu, podpora protokolu ICAP pro offload AV detekce, možnost detekce tzv. Grayware (rootkit, malware, spywave, keylogger, atd) | |
| Kategorizace a blokace provozu | založená na kategorizaci webového obsahu, možnost monitorování navštívených kategorii na uživatele či skupinu, možnost kvóty – uživatel může navštěvovat určitou kategorii jen po určitou dobu během dne | |
| Antispam | antispamová a antivirová inspekce elektronické pošty | |
| Sandbox | Možnost integrovaného sandbox (ověření škodlivosti kódu spuštěním v reálných operačních systémech) v zařízení nebo integrované rozhraní pro napojení na externí službu výrobce zařízení (služba není součástí dodávky) | |
| Aktualizace | automatická aktualizace bezpečnostních funkcí poskytovaná výrobcem zařízení | |
| Ověřování uživatelů | LDAP, Active Directory, Single Sign On vůči Active Directory, Radius, Ověřování na základě certifikátu | |
| Management a monitoring | HTTP/S, SSH, SNMP, syslog | |
| Záruka | min. 60 měsíců v režimu NBD poskytovaná výrobcem zařízení. Odeslání náhradního zařízení max. následující den po nahlášení závady, včetně nároku na bezpečnostní aktualizace firmware a bezpečnostních funkcí - URL filtrace, IPS, antimalware, antispam, aplikační kontrola) | |

**WiFi přístupové body (AP, 15 identických kusů)**

* AP musí být plně integrované s firewall platformou poptávanou v tomto výběrovém řízení jak na funkční, tak na management úrovni
* plnou funkční integrací je myšleno zejména:
* automatická nebo manuální autorizace AP na základě auto discovery mechanismu
* jednotné management rozhraní, ze kterého lze spravovat AP i firewally
* vizualizace logické i fyzické topologie celé infrastruktury až do úrovně koncové stanice/uživatele (firewally, switche, koncové stanice/uživatelé)
* koncová zařízení musí být v jednotném management rozhraní graficky zobrazena včetně minimálně následujících informací: název zařízení, verze OS, MAC adresy síťových rozhraní, IP adresy, datum posledního připojení k síti, počet otevřených spojení, množství přenesených dat, počet paketů, aktuálně využitá šířka pásma, uživatelské jméno a detekované zranitelnosti pracovní stanice
* možnost vyhledávání konkrétních zařízení nebo uživatel na základě minimálně následujících parametrů: IP adresa, MAC adres, uživatelské jméno
* vyhledané zařízení musí být znázorněno v rámci vizualizace síťové topologie včetně všech výše uvedených informací
* možnost manuálního nebo automatického vložení zařízení do karantény (samostatná VLAN/izolace v rámci VLAN) na základě bezpečnostního incidentu detekovaného na firewall platformě
* vizualizace množství přenesených dat na jednotlivých AP. Možnost konfigurace časového intervalu tohoto zobrazení.
* možnost hromadného upgrade firmware AP z centrální konzole
* Formát AP: indoor WiFi 6E AP s interními anténami
* Příslušenství k montázi na zeď/strop
* Počet rádií: 3 + 1 BLE
* Minimálně 2x2 MU-MIMO, až 574 Mbps + 1201 Mbps + 2402 Mbps
* Dedikované rádio pro analýzu okolního provozu
* Bleutooth/ZigBee rádio pro lokalizační služby
* Současná podpora dvou pásem
* Podpora standardu 802.11ax
* PoE napájení 802.3at
* 1x 10/100/1000 Base-T RJ45, 1 x 100/1000/2500 Base-T RJ45
* 1x seriový port RJ45
* 1 x USB 3.0
* Počet SSID: 8
* Cellular Co-existence
* Podpora BSS Coloring
* Podpora TWT (Target Wake Time)
* Spektrální analýza
* Možnost zachytávání paketů
* Kensigton lock

Záruka min. 60 měsíců v režimu NBD poskytovaná výrobcem zařízení. Odeslání náhradního zařízení max. následující den po nahlášení závady, včetně nároku na bezpečnostní aktualizace firmware a bezpečnostních funkcí - URL filtrace, IPS, antimalware, antispam, aplikační kontrola)

**Implementace**

|  |
| --- |
| Kompletní instalace, konfigurace a montáž dodaného HW a SW v prostorách zadavatele |
| Instalace a konfigurace dodaného zboží. |
| Instalace a konfigurace zabezpečení – kompletní konfigurace všech požadovaných funkcionalit, zadavatel požaduje možnost zdarma čerpat 30 hodin pro případnou úpravu konfigurace v období 6 měsíců po předání systému do provozu |
| Konfigurace zálohovacího SW pro nové prvky zálohování |
| Testování funkčnosti (provedení testů všech provozovaných služeb) |
| Základní zaškolení správců na dodanou technologii (předpoklad cca 16 hodin) |
| Vypracování dokumentace realizovaného řešení zahrnující instalační protokoly  a instalační postupy. |
| Součinnost při auditu kybernetické bezpečnosti včetně následného odstranění případných zjištěných nedostatků nebo chyb |

Konkrétně pak pro jednotlivé specifické prvky:

* Instalace a konfigurace kompletního zálohovacího řešení
  + Fyzická instalace zálohovacího serveru
  + Fyzická instalace diskového pole
  + Instalace a aktualizace OS na zálohovací server
  + Instalace a konfigurace backup SW
  + Nastavení a odladění zálohovacích úloh
  + Zaškolení obsluhy (pro 3 správce zadavatele v rozsahu minimálně 8 hodin)
  + Dokumentace
* Instalace Fibre Channel switchů
  + Výměna stávajících Brocade switchů
  + Přenos konfigurace ze stávajících FC switchů
  + Optimalizace konfigurace vzhledem ke stávající i nově instalované SAN infrastruktuře
  + V součinnosti se zadavatelem bude výměna provedená s minimálním omezením stávající provozované infrastruktury
  + Dokumentace
* Instalace core a přístupových switchů, instalace Wi-Fi AP
  + Instalace a konfigurace nově dodávaných switchů
  + Re/konfigurace stávající serverové infrastruktury v součinnosti se zadavatelem
  + Začlenění nově dodávaných zařízení do budované ethernet sítě
  + V součinnosti se zadavatelem bude výměna provedená s minimálním možným výpadkem stávající sítě
  + Instalace nových Wi-Fi AP na předem připravenou kabeláž (kabeláž k AP není součásti nabídky)
  + Zaškolení obsluhy
  + Dokumentace
* Firewall
  + Kompletní instalace a konfigurace nově dodaných zařízení
  + Přenos pravidel a nastavení z v současnosti provozovaných FortiGate FW
  + V součinnosti se zadavatelem bude výměna provedená s minimálním možným výpadkem a omezením provozu infrastruktury
  + Zaškolení obsluhy
  + Dokumentace

1. Níže v textu je kupující označen rovněž jako „zadavatel“ a prodávající jako „dodavatel“. [↑](#footnote-ref-1)