**SPECIFIKACE DÍLA A SLUŽEB**

**veřejné zakázky Modernizace HW infrastruktury**

**Obsah**

1. [ÚČEL DOKUMENTU 3](#_TOC_250028)
2. [ZÁKLADNÍ INFORMACE 3](#_TOC_250027)
   1. [INFORMACE O ZADAVATELI 3](#_TOC_250026)
   2. [CÍLE ZAKÁZKY 3](#_TOC_250025)
   3. [INFORMACE O ZAKÁZCE 4](#_TOC_250024)
   4. [POPIS STÁVAJÍCÍ SITUACE 4](#_TOC_250023)
   5. [TECHNOLOGICKÉ PROSTŘEDÍ ZADAVATELE 5](#_TOC_250022)
   6. [SOUVISEJÍCÍ ZAKÁZKY 6](#_TOC_250021)
3. [TECHNICKÁ SPECIFIKACE NOVĚ POŽADOVANÉHO HW/SW 7](#_TOC_250020)
   1. [PRODUKČNÍ DATOVÉ ÚLOŽIŠTĚ 7](#_TOC_250019)
      1. [Servery 11](#_TOC_250018)
      2. [Potřebné licence 13](#_TOC_250017)
      3. [Fyzická pásková knihovna včetně pásek 14](#_TOC_250016)
      4. [Stojanové rozváděče (racky) 15](#_TOC_250015)
   2. [ZÁLOŽNÍ DATOVÉ ÚLOŽIŠTĚ 15](#_TOC_250014)
   3. [LAN PŘEPÍNAČE S PODPOROU TUNELOVÁNÍ ETHERNET L2 TRANSPORTU 16](#_TOC_250013)
      1. [Přepínače typ A 16](#_TOC_250012)
      2. [Přepínače typ B 18](#_TOC_250011)
   4. [SPOLEČNÉ POŽADAVKY 20](#_TOC_250010)
4. [POŽADAVKY NA DODÁVKU SLUŽEB 21](#_TOC_250009)
   1. [PROVEDENÍ VSTUPNÍ ANALÝZY STÁVAJÍCÍHO HW/SW 21](#_TOC_250008)
   2. [DODRŽENÍ TECHNOLOGICKÉHO STANDARDU ZADAVATELE 22](#_TOC_250007)
   3. [POŽADAVKY NA FYZICKOU INSTALACI 22](#_TOC_250006)
   4. [POŽADAVKY NA FYZICKOU TOPOLOGII 24](#_TOC_250005)
   5. [SLUŽBY IMPLEMENTACE A MIGRACE HW/SW A ZAPOJENÍ DO STÁVAJÍCÍHO PROSTŘEDÍ 26](#_TOC_250004)
   6. [ZPRACOVÁNÍ SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTACE 27](#_TOC_250003)
   7. [POSKYTNUTÍ ZÁRUKY NA CELÉ ŘEŠENÍ (HW A SW) 27](#_TOC_250002)
   8. [POSKYTNUTÍ PROVOZNÍ PODPORY V RÁMCI NEZPŮSOBILÝCH VÝDAJŮ PROJEKTU 28](#_TOC_250001)
   9. [POSKYTNUTÍ SLUŽEB ROZVOJE HW/SW 29](#_TOC_250000)

# Účel dokumentu

Tento dokument obsahuje specifikaci řešení a technických požadavků na datová úložiště a související vybavení datového centra (dále také jen jako ***„HW/SW“***), využitý v rámci servisně orientované architektury služeb NUDZ. Dokument tvoří přílohu zadávací dokumentace veřejné zakázky

„*Modernizace HW infrastruktury*“ a obsahuje představení požadovaného konceptu řešení, základní popis poptávaného řešení a požadavky závazné pro všechny potenciální dodavatele o zajištění realizace zakázky.

Účelem předkládaného dokumentu je jednoznačně definovat předmět projektu ve všech jeho souvislostech, aby umožnil dodavateli pochopit potřeby a očekávání Zadavatele.

# Základní informace

### Informace o Zadavateli

Národní ústav duševního zdraví (dále jen NUDZ) je státní příspěvkovou organizací v přímé řídící působnosti Ministerstva zdravotnictví a je samostatným právním subjektem se zaměřením na poskytování psychiatrické zdravotní péče, výzkumnou činnost a vzdělávání.

Oblast **zdravotní péče** je zajištěna psychiatrickou klinikou s lůžkovou a ambulantní částí, která poskytuje vysoce kvalitní diferenciálně diagnostickou a terapeutickou péči.

Mimo poskytování zdravotní péče je NUDZ **referenční výzkumné pracoviště** pro oblast duševního zdraví v České republice s mezinárodním dopadem. Zaměřením ústavu je výzkum neurobiologických mechanismů vedoucích k rozvoji nejzávažnějších duševních poruch (schizofrenie, poruchy nálady, úzkostné, spánkové a kognitivní poruchy). Součástí činnosti je rovněž vývoj a testování nových diagnostických a léčebných metod. Přístup k řešení problematiky je založený na vzájemné provázanosti metodik molekulární biologie, animálního modelování a klinického výzkumu a testování. V **oblasti pedagogické** je NUDZ klinickou základnou 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a jako Klinika psychiatrie a lékařské psychologie 3. LF UK zajišťuje pregraduální a postgraduální vzdělávaní jak v oborech klinických (psychiatrie, psychologie), tak v oblasti neurověd. NUDZ poskytuje a zajišťuje vzdělávání pregraduální, postgraduální, specializační i vzdělávání cílené na soustavné rozvíjení znalosti a dovednosti výzkumníků.

NUDZ je v oblasti výzkumu příjemcem dotací a grantů z různých zdrojů (evropské fondy, Technologická agentura ČR, Grantová agentura ČR, soukromé zdroje). Týmy pro realizaci projektů z uvedených zdrojů financování jsou složeny z pracovníků různých profesí a specializací. Jednotlivé projekty pracují s odlišnými množinami pacientů nebo lidí z kontrolního vzorku. V rámci týmů mají pracovníci přístupová oprávnění k různým typům dat, přičemž jeden pracovník může mít díky účasti v různých týmech několik typů oprávnění k datům v různých systémech.

### Cíle zakázky

Cílem zakázky je rozšíření systému stávajících datových úložišť, serverové infrastruktury, datacenterových přepínačů o další úložnou a výpočetní kapacitu, se současným zvýšení operační

flexibility, ochrany dat a zajištění souvisejícího plnění pro podporu běhu nových či modernizovaných aplikací v rámci elektronizace procesů a zvýšení podílu elektronické dokumentace v organizaci.

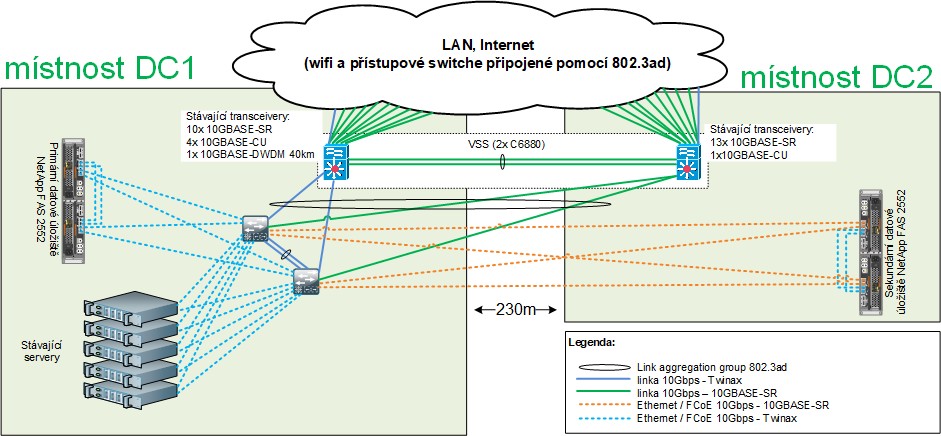
### Informace o zakázce

**Projekt je financován z Evropského fondu pro regionální rozvoj, konkrétně z výzvy č. 23 - Specifické informační a komunikační systémy a infrastruktura I. Integrovaného regionálního operačního programu (IROP).** Dodavatel tak bude při realizaci zakázky povinen dodržovat pravidla Výzvy.

### Popis stávající situace

Zadavatel v současné době provozuje dvě datová centra v oddělených místnostech v rámci jedné budovy (DC1 a DC2), vzdálenost datových center v délce optické trasy mezi nimi činí 230 metrů:

* + 1. Primární datové úložiště NetApp FAS 2552 (2-node switchless HA cluster, Cluster ONTAP 9.3P15, licence: NFS, CIFS, iSCSI, FCP, SnapRestore, SnapMirror, FlexClone, SnapVault), 24x 10k 600 GB SAS HDD, 64x 3 TB NL-SAS 7k2 HDD, 15x 4 TB NL-SAS 7k2 HDD, 4x SSD 400 GB (FlashPool), 10 SVM, umístěno v DC1 a slouží k poskytování SAN i NAS služeb.
    2. Sekundární datové úložiště NetApp FAS 2552 (2-node switchless HA cluster, Cluster ONTAP 9.3P15, licence: NFS, CIFS, iSCSI, FCP, SnapRestore, SnapMirror, FlexClone, SnapVault), 24x 10k 600 GB SAS HDD, 48x 3 TB NL-SAS 7k2 HDD, 21x 4 TB NL-SAS 7k2 HDD, 10 SVM, umístěné v DC2 a slouží jako cíl záloh serverového virtualizačního prostředí a cíl záloh využívající nativní replikace datových úložišť (Volume SnapMirror/SnapVault a SVM-DR) pro bootovací LUNy a celého NAS prostředí.
    3. 2 ks L2 přístupové konvergované LAN/SAN datacenterové přepínače Nexus 5548UP s licencemi pro FC/FCoE, L2 modul, oba umístěné v DC1, vzájemně stohovány technologií vPC.
    4. 2 ks L3 core datacenterové přepínače Catalyst 6880-X-LE (16x 10GE), umístěny po jednom ks v DC1 (osazeno SFP+ moduly OEM výrobce: 1x jednovláknový 10GBASE-DWDM 40km, 10x 10GBASE-SR, 4x10GBASE-CU) a DC2 (osazeno SFP+ moduly OEM výrobce: 13x 10GBASE-SR, 1x10GBASE-CU) a vzájemně stohovány technologií VSS.
    5. Celkem 5 ks fyzických serverů umístěných v DC1:
       1. Cisco UCS C220 M3L, 2x Intel Xeon E5-2680 v2 (10C, 2,8 GHz), 256 GB RAM, Cisco VIC 1225 (2x 10GBASE-CU Ethernet/FCoE).
       2. Cisco UCS C220 M3L, 2x Intel Xeon E5-2680 v2 (10C, 2,8 GHz), 256 GB RAM, Cisco VIC 1225 (2x 10GBASE-CU Ethernet/FCoE).
       3. Cisco UCS C240 M4SX, 2x Intel Xeon E5-2670 v3 (12C, 2,3 GHz), 256 GB RAM, Cisco VIC 1227 (2x 10GBASE-CU Ethernet/FCoE), GPU nVidia Tesla K1.
       4. Cisco UCS C240 M4SX, 2x Intel Xeon E5-2670 v3 (12C, 2,3 GHz), 256 GB RAM, Cisco VIC 1227 (2x 10GBASE-CU Ethernet/FCoE), GPU nVidia Tesla K20.
       5. Cisco UCS C240 M4SX, 2x Intel Xeon E5-2680 v4 (14C, 2,4 GHz), 256 GB RAM, Cisco VIC 1227 (2x 10GBASE-CU Ethernet/FCoE).



**Obrázek 1: stávající topologie**

### Technologické prostředí Zadavatele

Technologické prostředí Zadavatele zahrnuje:

* + 1. Všechny servery jsou zalicencované následujícím softwarem:
       1. Microsoft Windows Server 2012 R2 Datacenter,
       2. Microsoft System Center Configuration Manager 2012 R2 per user,
       3. VMware vSphere 6.7 Enterprise Plus + 1x VMware vCenter Server 6.7 Standard,
       4. VMware Horizon 7 Enterprise CCU,
       5. Veeam Availability Suite v10 Enterprise Plus.
    2. Žádný z fyzických serverů nemá lokální blokové úložiště, všechny fyzické servery využívají výhradně blokové úložiště na datových úložištích, ke kterým přistupují přes end-to-end (servery

– přístupové přepínače – datová úložiště) FCoE SAN se dvěma oddělenými fabrikami, bootování probíhá rovněž přes FCoE SAN. Jako fyzické médium je využíván 10gigabitový konvergovaný Ethernet, který transportuje FCoE i ethernetový (IP, NAS) provoz současně, v rámci datového centra se využívá metalický standard 10GBASE-CR (Twinax), mezi datovými centry pak optický standard 10GBASE-SR přes MM OM3/OM4 vlákna.

* + 1. Na fyzických serverech je provozováno serverové virtualizační prostředí VMware vSphere 6.7, na některých fyzických serverech ovšem občas bývá po určitou dobu nabootován bare-metal Linux, po ukončení činnosti je server „vrácen“ do vSphere clusteru – uvedená změna se řeší operativní změnou bootování ze SAN (jiné LUN ID bootovacího disku pro vSphere a jiné pro Linux), fyzické servery jinak nejsou centrálně spravovány a dohledovány, je pouze využíván přístup na jednotlivé fyzické servery přes management rozhraní (stav serveru, KVM přístup apod.).
    2. Pro virtualizaci pracovních stanic (Windows i Linux, pro vybrané stanice včetně 3D akcelerace na GPU) a aplikací (RDSH, včetně 3D akcelerace na GPU) je provozováno řešení VMware Horizon. Pro 3D akceleraci a GPGPU výpočty je využíván pass-through režim GPU do VM, není využívána virtualizace GPU (není licencováno, se stávajícími GPU však ani není pro Linux

podporováno), což s sebou nese omezení funkčnosti (nelze provádět živou migraci VM, nelze vytvořit snapshot VM, jeden GPU čip nelze sdílet mezi více VM).

* + 1. Zadavatel intenzivně využívá NAS prostředí s multi-protokolovým přístupem k datovým úložištím přes NFS 4.0/Kerberos5p a zároveň CIFS/SMB 2.0/3.x (oběma protokoly se přistupuje ke stejné datové sadě současně), autentizace probíhá vůči jednotné centrální adresářové (a ověřovací) službě na platformě Active Directory (1 forest, 2 domény, doménové kontroléry verze Windows Server 2012 R2), do které jsou integrované a centrálně spravované pracovní stanice i servery Zadavatele na platformě Windows i Linux. Řízení přístupu k datům probíhá na základě Kerberos ticketů a různých typů ACL (unix bits, NTFS ACL, NFSv4 ACL), v některých případech je možný i současný výskyt různých typů ACL v rámci jedné datové sady). Velikost alokovaného prostoru je omezena aplikováním quot pro uživatele a/nebo konkrétní adresářovou strukturu.
    2. Zálohování dat probíhá těmito způsoby:
       1. VMware vSphere prostředí je zálohováno pomocí řešení Veeam Availability Suite do souborového repository na záložním datovém úložišti.
       2. Bootovací LUNy jsou snapshotovány a replikovány z primárního na záložní datové úložiště pomocí nativních replikačních nástrojů datových úložišť (SnapMirror a SnapVault).
       3. NAS prostředí je snapshotováno a replikováno z primárního na záložní datové úložiště pomocí nativních replikačních nástrojů datových úložišť (SnapMirror, SnapVault a SVM-DR), možnost obnovy jednotlivých souborů nebo celé datové sady uživatelsky ze snapshotů nebo pomocí SnapRestore.
    3. Jako AAA server je využíván Cisco Identity Services Engine 2.4, aktivní síťové prvky s AAA serverem komunikující TACACS+ protokolem, pro administrátorský přístup je využívána command-based autorizace (kromě úrovně přístupu AAA server v reálném čase vyhodnocuje a povoluje/zakazuje konkrétní CLI příkazy administrátorů) a accounting (logování CLI příkazů AAA serverem).
    4. Pro dohled a řízení (monitorování, upgrade softwaru, aplikování konfiguračních šablon atd.) aktivních síťových prvků je využíván nástroj Cisco Prime Infrastructure 3.8.

### Související zakázky

V rámci projektu, ze kterého je financována modernizace datových úložišť, jsou realizovány i další projekty, které slouží k rozvoji elektronické formy komunikace a zavedení principů eHealth a právě pro tyto projekty je potřeba modernizovat stávající infrastrukturní prostředí.

1. Technická specifikace nově požadovaného HW/SW

V této kapitole je uvedena ucelená množina požadavků, které jsou kladeny na dodávku jednotlivých SW/HW celků, včetně jejich komponent.

### Produkční datové úložiště

Zadavatel požaduje dodávku Produkčního datového úložiště s následujícími parametry:

|  |  |
| --- | --- |
| **Číslo**  **požadavku** | **Popis požadavku** |
| 1.1 | Plně 64bit HW a SW architektura. |
| 1.2 | Datové úložiště musí obsahovat minimálně dva kontroléry (řídící jednotky) v režimu vysoké dostupnosti (HA) s možností rozšíření z důvodu budoucí rozšiřitelnosti výkonu  a kapacity. |
| 1.3 | Min. 2 TB NVMe cache celkem za oba kontroléry (HA pár kontrolérů), cachující opakované čtecí operace z disků. Rozšiřitelnost min. na 4 TB celkem za HA pár  kontrolérů. |
| 1.4 | Dva nezávislé napájecí zdroje vyměnitelné za provozu pro HA pár kontrolérů i pro  každou jednotlivou rozšiřující diskovou polici. |
| 1.5 | Pole musí být typu unified (sjednocené), tj. podporovat různé typy protokolů pro blokový (FC, iSCSI), objektový (S3) a souborový (CIFS/SMB, NFS) přístup současně. Všechny typy přístupů musí být konfigurovány jako vysoce dostupné z pohledu HW  pole. |
| 1.6 | Pro CIFS/SMB jsou podporovány verze 1.0 až 3.1.1, včetně podpory šifrování AES- 128-GCM, opportunistic locks, SMB signing, Continuously available shares, SMB Multichannel, Jumbo MTU. Pro NFS jsou podporovány verze NFSv3, v4.0, v4.1, v4.2 a pNFS, je podporováno read/write file delegation. Musí být podporován přístup ke stejným datům současně pomocí libovolné kombinace NAS protokolů, včetně podpory a zohlednění přístupových práv NTFS ACL, NFSv4 ACL a unix-bits ACL v rámci jednoho logického NAS svazku bez ohledu na použitý NAS protokol a též musí být funkční a zohledněné odkazy v libovolném z NAS protokolů (hardlinky, symlinky, widelinky). Je možné auditovat operace uživatelů s jednotlivými soubory/adresáři a je možné aplikovat operativní politiky zakazující operace se soubory určitých přípon  včetně možnosti definice politik softwarem třetí strany. |
| 1.7 | Datové úložiště musí být dodáno se software anebo licencemi pro poptávanou  sjednocenou (unified) platformu a to pro protokoly FC, iSCSI, NFS, pNFS, S3, CIFS/SMB. |
| 1.8 | HA pár kontrolérů musí být osazen celkem 4 min. 40Gbps Ethernet porty pro komunikaci v rámci clusteru v HA páru (pro tuto komunikaci nesmí být využívány  stejné porty jako pro připojení k serverům). |
| 1.9 | HA pár kontrolérů musí být osazen celkem 4 vnějšími porty pro komunikaci hostů (serverů) s rychlostí 40 Gbps Ethernet a 8 vnějšími porty s rychlostí 8/16 Gbps Fibre  Channel. |
| 1.10 | HA pár kontrolérů musí umožňovat rozšíření konektivity minimálně o další porty – současně:   * 4x 40Gbps Ethernet, |

|  |  |
| --- | --- |
|  | * 8x 32 Gbps FC. |
| 1.11 | Pro Ethernet komunikaci požadujeme podporu tagování VLAN dle IEEE 802.1Q a vytváření agregace linek pomocí IEEE 802.3ad (LACP). |
| 1.12 | Datové úložiště musí být osazeno využitelnou (čistou) kapacitou alespoň 27 TiB při použití dvojité parity RAID technologie (možnost ztráty až dvou disků v RAID skupině  bez ztráty dat) pro SSD tier. |
| 1.13 | Datové úložiště musí být osazeno využitelnou kapacitou alespoň 350 TiB při použití trojité parity RAID technologie (možnost ztráty až tří disků v RAID skupině bez ztráty dat) pro kapacitní HDD tier. |
| 1.14 | Datové úložiště musí mít vyčleněn alespoň jeden spare disk při výše uvedené kapacitě  nebo spare kapacitu v případě logického rozdělení disků pro SSD tier. |
| 1.15 | Datové úložiště musí mít vyčleněny alespoň dva spare disky při výše uvedené kapacitě nebo spare kapacitu v případě logického rozdělení disků pro kapacitní HDD tier. |
| 1.16 | Cache pro zápis musí být replikována a zálohována mezi oběma kontroléry, aby se  zabránilo ztrátě dat v případě selhání kontroléru nebo výpadku napájení. |
| 1.17 | Datové úložiště musí být clusterovatelné a kompatibilní s funkcemi stávajícího primárního datového úložiště Zadavatele pro zajištění souběžného provozu s minimálním dopadem na provoz. Cluster se musí chovat jako jeden logický celek z pohledu managementu a control plane. Cluster musí být v budoucnu rozšiřitelný o další datové úložiště (scale-out architektura). Součástí dodávky jsou výrobcem stávajícího primárního datového úložiště i nově dodávaného produkčního datového  úložiště oficiálně podporované redundantní ethernetové přepínače s 40/100Gbps porty pro zajištění interní komunikace úložišť v rámci clusteru. |
| 1.18 | V případě použití SAS portů pro připojení diskových polic požadujeme porty s rychlostí 12 Gbps se zpětnou kompatibilitou na 6 Gbps. |
| 1.19 | Datové úložiště resp. celý cluster musí umožňovat vytvoření nezávislých virtuálních NAS serverů (NFS a CIFS/SMB), objektových serverů (S3) a SAN diskových polí (FC, iSCSI), s možností delegace administrátorského oprávnění k jednotlivým virtuálním serverů včetně přidělování úložné kapacity pro vytváření logických svazků podřízenými administrátory a s možností bezvýpadkové migrace logických svazků (logickým svazkem se myslí sdílený/exportovaný NAS prostor pro data i blokový LUN, pokud není uvedeno jinak) virtuálních NAS serverů/SAN diskových polí mezi jednotlivými uzly (HA páry kontrolérů) clusteru. Virtuální NAS server/SAN diskové pole musí být schopné přistupovat k datům uložených současně na různých uzlech (HA párech kontrolérů) clusteru, včetně optimalizace přístupové cesty NAS klienta (např.  DNS load-balancing NAS klienta). |
| 1.20 | Pro jednotlivé virtuální NAS servery musí být možné definovat samostatné servery pro servisní komunikaci např. DNS, LDAP, Kerberos KDC, Active Directory doména/DC. Dále je požadována podpora pro oddělení směrovacích tabulek pro jednotlivé virtuální NAS servery (možnost použití překrývající se IP adresní rozsahů v oddělených sítích),  a to včetně servisní komunikace. |
| 1.21 | Datové úložiště podporuje zálohování NAS logických svazků prostřednictvím protokolu NDMP v režimech Local/3-Way (s přenosem vlastních zálohovaných dat k páskové knihovně výhradně přes SAN) i Remote (přenos vlastních zálohovaných dat přes IP síť). Ve spolupráci s nabízeným NAS zálohovacím softwarem, který je specifikován dále, podporuje tyto funkce:   * zálohování probíhá ze snapshotů datového úložiště (důvodem je zachování všech specifických vlastností logických NAS svazků, zejména různé typy ACL, quoty, snapshoty, zamčené soubory, symlinky/hardlinky/widelinky,   řešení přístupových práv pro přístup zálohovacího software k datům apod.), |

|  |  |
| --- | --- |
|  | * jsou podporovány následující režimy zálohování:   + po souborech – prochází se adresářová struktura a je vytvářen katalog souborů a adresářů, je možné obnovit selektivně jednotlivé soubory/adresáře hledáním v katalogu, možnost obnovy souborů/adresářů i přímo do Windows/Linux OS,   + obraz svazku – je zálohován celý logický NAS svazek jako obraz včetně všech snapshotů datového úložiště, je možné obnovit celý svazek včetně všech snapshotů na datové úložiště. * je podporováno plné i inkrementální zálohování, * v případě přerušení NDMP spojení je možné po obnově spojení pokračovat z úloze od místa přerušení, * optimalizace zálohovací cesty – je zohledněno aktuální umístění logického NAS svazku v rámci clusteru datového úložiště, zálohovací cesta je ustanovena s kontrolérem, který primárně obsluhuje daný svazek a v případě migrace logického NAS svazku pod správu jiného kontroléru, je cesta samočinně   změněna. |
| 1.22 | Datové úložiště podporuje NAS logické svazky o min. velikosti 300 TB přes více uzlů (HA páru kontrolérů) celého clusteru (scale-out) s jednotným jmenným prostorem (jednotný adresářový/souborový strom), je podporováno zálohování takového svazku protokolem NDMP minimálně v režimu „po souborech“. |
| 1.23 | Datové úložiště musí podporovat Active/Active režim řídících jednotek. |
| 1.24 | Datové úložiště musí podporovat deduplikaci a kompresi bloků pro SAN i NAS protokoly současně. |
| 1.25 | Deduplikace i komprese musí fungovat společně, licence na obě technologie musí být  součástí dodávky na maximální celkovou instalovanou kapacitu diskového pole. |
| 1.26 | Datové úložiště musí podporovat ochranu dat pomocí dvojité a trojité parity RAID technologie současně. |
| 1.27 | Datové úložiště musí umožňovat poskytování kapacit pomocí tzv. Thin provisioning. V případě vyčerpání volné kapacity pro bloky LUNu ze strany datového úložiště (překročení over-subscription např. neočekávaným nárůstem kapacity jiného LUNu/NAS svazku, který sdílí stejný úložný prostor datového úložiště s dotčeným LUNem), nesmí dojít k násilnému odpojení LUNu od VM v serverovém virtualizačním  prostředí Zadavatele, ale musí být nejprve provedeno uspání běžících VM. |
| 1.28 | Thin provisioning musí být možno vypnout/zapnout pro konkrétní logické svazky. |
| 1.29 | Datové úložiště musí podporovat vytváření snapshotů logických svazků pro čtení a též okamžité vytvoření a mazání klonů z těchto snapshotů pro čtení i zápis (při vytváření klonu nedochází k duplikování zdrojových dat). |
| 1.30 | Datové úložiště musí podporovat synchronní i asynchronní replikace snapshotů logických svazků do druhého datového úložiště/clusteru – je možné replikovat všechny nebo pouze vybrané snapshoty, v jednom datovém úložišti/clusteru je možné uchovávat snapshoty po delší dobu než v druhém datovém úložišti/clusteru. Replikaci je možné kdykoli obrátit. Je podporována i replikace celého virtuálního NAS  serveru/SAN diskového pole se všemi logickými svazky včetně zachování konfigurace a identity v IP síti. |
| 1.31 | Datové úložiště musí podporovat možnost okamžitého navrácení logického svazku do  stavu ke konkrétnímu snapshotu, včetně selektivní obnovy vybraných souborů/adresářů v případě NAS logického svazku. |
| 1.32 | Datové úložiště musí podporovat konfiguraci virtualizace pomocí šablon (templates) sloužící k rychlému vytvoření optimální konfigurace. |

|  |  |
| --- | --- |
| 1.33 | Datové úložiště musí podporovat režim šifrování logických svazků pomocí interního key manageru. |
| 1.34 | V prostředí NFS/pNFS i SMB/CIFS protokolu musí být podporována autentizace protokolem Kerberos5 (krb5, krb5i i krb5p), hledání v centrálních jmenných službách protokolem LDAPv3 s ověřením protokolem Kerberos5 a šifrováním komunikace prostřednictvím SASL vrstvy. Pro LDAP musí být podporováno rekurzivní hledání ve  vnořených skupinách (skupinách obsahujících další skupiny v rámci centrální adresářové služby Zadavatele). |
| 1.35 | Datové úložiště musí podporovat alespoň 1023 snapshotů na logický svazek. |
| 1.36 | Podpora zálohování ze snapshotů se stávajícím zálohovacím softwarem virtualizačního prostředí včetně vynucení nativní replikace snapshotů do jiného clusteru datového uložiště. |
| 1.37 | Licence nesmí omezovat počet připojených serverů. |
| 1.38 | Datové úložiště musí podporovat SMB/CIFS přístup v doménovém režimu i v režimu pracovní skupiny. |
| 1.39 | Pro protokol NFS musí pole podporovat sledování oprávnění. |
| 1.40 | Pro protokol NFS musí pole podporovat kontrolu toku. |
| 1.41 | Datové úložiště musí podporovat multi-factor autentizaci alespoň pro administrátorské účty. |
| 1.42 | Datové úložiště musí podporovat funkcionalitu retence dat bránící předčasnému  smazání uložených dat (WORM). |
| 1.43 | Funkcionalita WORM musí podporovat přírůstkové soubory s maximální velikostí přírůstku 256kB. |
| 1.44 | Funkcionalita WORM musí mít možnost inicializace softwarem třetí strany. |
| 1.45 | Funkcionalita WORM musí podporovat režim administrátorem smazatelného i nesmazatelného WORM logického svazku. |
| 1.46 | Funkcionalita WORM musí podporovat režim retence bez vypršení. |
| 1.47 | Funkcionalita WORM musí podporovat režim retence založený na událostech. |
| 1.48 | Logický svazek v režimu WORM musí být replikovatelný k veřejným cloudovým poskytovatelům (AWS, Microsoft Azure, Google Cloud) se zachováním všech zámků, časových razítek a šifrování. |
| 1.49 | Datové úložiště podporuje šifrování logických svazků alespoň pomocí vestavěné technologie, šifrování logických svazků musí být použitelné v součinnosti s WORM  funkcionalitou. |
| 1.50 | Management celého clusteru ve formě SSH, RESTful API a webového rozhraní  z běžných webových prohlížečů (HTML 5.0) bez nutnosti instalace dalších pluginů (např. Oracle Java, Adobe Flash) a bez potřeby klientské aplikace. |
| 1.51 | Alerty výpadku fyzické nebo logické komponenty pole minimálně pro indikaci HW problému přes SMTP a SNMP |
| 1.52 | Výměna a rozšíření komponent bez přerušení běhu aplikací serverového virtualizačního prostředí nebo NAS klientů. |
| 1.53 | Aktualizace systému a firmware (např. disků) bez přerušení běhu aplikací serverového virtualizačního prostředí nebo NAS klientů a bez přerušení procesů vázaných na  primární systém. |
| 1.54 | Veškeré dodávané licence musí být trvalé. |
| 1.55 | Datové úložiště musí umožňovat instalaci do standardních 19“ racků, výška celého úložiště nejvýše 16 RU. |
| 1.56 | Veškerý SW a HW datového úložiště musí být dodán od jediného výrobce a ten musí  být zároveň autorem operačního systému diskového pole a musí vlastnit autorská práva |

|  |  |
| --- | --- |
|  | vztahující se na SW diskového pole. |
| 1.57 | Datové úložiště musí podporovat funkcionalitu Call Home, kdy si datové úložiště samo výrobci nebo Dodavateli hlásí hardwarové chyby (včetně vytvoření požadavku na RMA vadného disku) a výkonové reporty vč. nástroje pro automatizovanou analýzu těchto reportů (capacity trending and forecasting). |
| 1.58 | Datové úložiště podporuje bezpečné mazání dat splňující požadavky zákona č.  181/2014 Sb., o kybernetické bezpečnosti, v platném znění, včetně prováděcích právních předpisů. |

#### Servery

Zadavatel požaduje dodávku čtyř různých typů serverů – typ A, B, C a D včetně centrálního managementu, požadovaná funkcionalita uvedena v následujících podkapitolách.

* + - 1. *Servery typu A*

Zadavatel požaduje 3 ks serverů typu A, každý z nich s následující funkcionalitou:

|  |  |
| --- | --- |
| **Číslo**  **požadavku** | **Popis požadavku** |
| 2.1 | Provedení rack mount, maximální výška 2RU, přístup ke všem komponentám serveru  bez použití nářadí, šasi osaditelné minimálně 8x 2.5“ disky. |
| 2.2 | Minimálně 2 procesorové patice |
| 2.3 | Dva nezávislé napájecí zdroje, každý s min. 1000W |
| 2.4 | Minimálně 2 osazené procesorové patice |
| 2.5 | Každý procesor obsahuje maximálně 8 fyzických jader |
| 2.6 | Výkon CPU serveru dle SPEC CPU2017 Integer Rates, sloupec Base Result minimálně  133 bodů a dle SPEC CPU2017 Floating Point Rates, sloupec Base Result minimálně 148 bodů (údaje musí být k dispozici na <http://www.spec.org/)> |
| 2.7 | Na desce serveru minimálně 24 slotů pro operační paměť |
| 2.8 | Minimálně celkem 768 GB operační paměti DDR4 s minimálně 2933 MHz. Složeno z modulů o minimální velikosti 64 GB. Rozšiřitelnost minimálně na dvojnásobek, tedy  1536 GB pouhým přidáním stejných modulů. |
| 2.9 | Minimálně dva zrcadlené (RAID 1) SSD disky o kapacitě 240GB pro boot serverového  virtualizačního prostředí/operačního systému. |
| 2.10 | Minimálně 1x Dualportový 40/100Gbps Ethernet adaptér s podporou IEEE 802.1Qaz, IEEE 802.1Qbb, SR-IOV, RoCEv2, Geneve, VXLAN, NVGRE offload |
| 2.11 | Minimálně dva volné PCIe sloty – oba PCIe 3.0 x16, z toho minimálně jeden plné  výšky |
| 2.12 | TPM 2.0 čip |
| 2.13 | Je požadována integrovaná správa chassis serveru nezávislá na spuštěném operačním  systému. Možnost programovatelného ovládání serveru a všech jeho komponent přes RESTful API. |
| 2.14 | Server musí být dodán s virtuálním KVM, které musí podporovat textovou i grafickou  konzoli serveru a zajištění přenosu povelů z klávesnice a myši vzdáleného počítače, včetně možnosti sdílení více uživateli současně. Musí mít možnost mapování |

|  |  |
| --- | --- |
|  | vzdálených medií, ISO souborů či adresářů. Musí umožňovat přístup protokolem Serial  over LAN. |
| 2.15 | Společně se serverem musí být dodány výsuvné kolejnice pro montáž do racku a  rameno na kabely. |
| 2.16 | Server musí být dodán se systémem vzdálené podpory výrobce, kdy při výpadku jakékoliv komponenty se automaticky odešle informace o jejím výpadku na support výrobce bez nutnosti manuálního logovaní servisního ticketu administrátorem  zadavatele |

* + - 1. *Servery typu B*

Zadavatel požaduje 1 ks serveru typu B s následující funkcionalitou::

|  |  |
| --- | --- |
| **Číslo**  **požadavku** | **Popis požadavku** |
| 2.17 | Server splňuje všechny požadavky uvedené pro Servery typu A s výjimkou požadavků číslo:   * 2.11 |
| 2.18 | Minimálně dva volné PCIe sloty – všechny min. PCIe 3.0 x8 plné výšky. |
| 2.19 | Server obsahuje 1 ks serverové GPU, umožňující 3D akceleraci virtuálních desktopů a aplikací a výpočty na GPU (GPGPU), minimálně 2560 výpočetních jader, min. výpočetní výkon: Single-Precision 8.1 TFLOPS, Mixed-Precision (FP16/FP32) 65 TFLOPS, min. 16 GB GDDR6 ECC paměti, pasivní chlazení. Možnost osazení další  min. jedné identické karty do stejného serveru. |
| 2.20 | Licence virtualizace nabízené GPU/GPGPU umožňující současné využití 3D akcelerace virtuálních desktopů/aplikací (až 4 monitory s rozlišením až 7680x4320) a GPGPU výpočty v OS Windows i Linux v až 20 VM současně v rámci serverového  virtualizačního prostředí Zadavatele. |

* + - 1. *Servery typu C*

Zadavatel požaduje 1 ks serveru typu C s následující funkcionalitou:

|  |  |
| --- | --- |
| **Číslo**  **požadavku** | **Popis požadavku** |
| 2.21 | Server splňuje všechny požadavky uvedené pro Servery typu A s výjimkou požadavků číslo:   * 2.11 |
| 2.22 | Minimálně dva volné PCIe sloty – všechny min. PCIe 3.0 x8 plné výšky. |
| 2.23 | Server obsahuje 1 ks serverové GPU, umožňující výpočty na GPU (GPGPU – podpora OpenCL, CUDA a TensorFlow), min. výpočetní výkon: Single-Precision FP32 19 TFLOPS, Double-Precision FP64 9 TFLOPS, min. 40 GB HBM2 ECC paměti,  pasivní chlazení. Možnost osazení další min. jedné identické karty do stejného serveru. |
| 2.24 | Licence virtualizace nabízené GPU/GPGPU umožňující současné využití GPGPU výpočtů v OS Linux v až 7 VM současně s izolací jednotlivých virtualizovaných částí  GPU na HW úrovni v rámci serverového virtualizačního prostředí Zadavatele. |

* + - 1. *Servery typu D*

Zadavatel požaduje 1 ks serveru typu D s následující funkcionalitou:

|  |  |
| --- | --- |
| **Číslo**  **požadavku** | **Popis požadavku** |
| 2.25 | Server splňuje všechny požadavky uvedené pro Servery typu A s výjimkou požadavků číslo:   * 2.6 * 2.8 * 2.11 |
| 2.26 | Každý procesor obsahuje maximálně 8 fyzických jader, výkon CPU serveru dle SPEC CPU2017 Integer Rates, sloupec Base Result minimálně 83 bodů a dle SPEC CPU2017 Floating Point Rates, sloupec Base Result minimálně 91 bodů (údaje musí být k  dispozici na [http://www.spec.org/).](http://www.spec.org/)) |
| 2.27 | Minimálně celkem 128 GB operační paměti DDR4 s minimálně 2933 MHz. Složeno z modulů o minimální velikosti 64 GB. Rozšiřitelnost minimálně na 1536 GB paměti  pouhým přidáním stejných modulů. |
| 2.28 | Minimálně jeden volný PCIe sloty – PCIe 3.0 x16 plné výšky |
| 2.29 | Server obsahuje dedikovaný dvouportový adaptér FC HBA min. 16 Gbps (se zpětnou kompatibilitou pro 8 Gbps FC) pro přímé propojení s fyzickou páskovou knihovnou, která je předmětem této zakázky. |

* + - 1. *Centrální management*

Zadavatel požaduje centrální management nabízených serverů s následující funkcionalitou:

|  |  |
| --- | --- |
| **Číslo**  **požadavku** | **Popis požadavku** |
| 2.30 | Centrální management umožňuje grafické zobrazení přehledu spravovaných serverů a jejich stavu, verze instalovaného firmware a možnosti připojení k virtuálnímu KVM na jednotlivých serverech. Centrální management je přístupný přes webové rozhraní z běžných webových prohlížečů (HTML 5.0) bez nutnosti instalace dalších pluginů  (např. Oracle Java, Adobe Flash) a bez potřeby klientské aplikace. |

#### Potřebné licence

Zadavatel požaduje dodávku následujících rozšiřujících licencí tak, aby bezvýhradně naplňovaly licenční podmínky jejich výrobce:

|  |  |
| --- | --- |
| **Číslo**  **požadavku** | **Popis požadavku** |
| 3.1 | Microsoft Windows Server 2019 Datacenter pokrývající všechny dodávané servery  typu A, B a C včetně 600 ks Windows Server 2019 User CAL |
| 3.2 | Microsoft Windows Server 2019 Standard pokrývající všechny dodávané servery typu  D |

|  |  |
| --- | --- |
| 3.3 | VMware vSphere 7 Enterprise Plus pokrývající všechny dodávané servery typu A, B a  C |
| 3.4 | Veeam Availability Suite v10 Enterprise Plus pokrývající všechny dodávané servery  typu A, B a C |
| 3.5 | VMware Horizon 8 Enterprise add-on – 40 CCU |
| 3.6 | Microsoft Endpoint Configuration Manager (Current Branch) Clnt Mgmt Lic Per User  – 400 ks |

#### Fyzická pásková knihovna včetně pásek

Zadavatel požaduje dodávku 1 ks fyzické páskové knihovny včetně pásek:

|  |  |
| --- | --- |
| **Číslo**  **požadavku** | **Popis požadavku** |
| 4.1 | Montáž do racku 19“, maximální velikost 3 RU. |
| 4.2 | Redundantní napájecí zdroje. |
| 4.3 | Integrované zásobníky na pásky s celkovou kapacitou min. 300 TB celkem nativně (bez  komprese, deduplikace apod.). |
| 4.4 | Mailslot pro import/export pásek – konfigurovatelné, min. 10 mailslotů na každých 50  instalovaných slotů. |
| 4.5 | Plně robotická doprava pásek do mechanik, automatické inventory pásek včetně  inventarizace pásek prostřednictvím integrované čtečky čárových kódů, automatická kalibrace. |
| 4.6 | Kapacita jedné pásky min. 12 TB nativně (bez komprese, deduplikace apod.). |
| 4.7 | Rychlost zápisu/čtení min. 1 TB za hodinu nativně (bez komprese, deduplikace apod.)  pro každou páskovou mechaniku. |
| 4.8 | Minimálně jedna pásková mechanika pro čtení/zápis uvedených pásek, rozhraní typu FC min. 8 Gbps, páskové mechaniky lze vyměnit za různé generace mechanik, možnost kombinovat různé generace mechanik naráz v knihovně, podpora přímého FC  propojení s nabízenými servery typu D. |
| 4.9 | Podpora partitioningu – knihovnu je možné rozdělit na min. 2 nezávislé partition na každých 50 instalovaných slotů – každou páskovou mechaniku a přidělené sloty může  nezávisle obsluhovat jiná zálohovací aplikace. |
| 4.10 | Možnost budoucího rozšíření kapacity knihovny na celkovou kapacitu min. 200 slotů na pásky, knihovna umožní instalaci minimálně 3 ks požadovaných páskových  mechanik na každých 50 instalovaných slotů. |
| 4.11 | Podpora knihovnou řízené enkrypce – knihovna šifruje data na páskách v HW (min.  AES-256 bitů) bez nutnosti využívání šifrování softwarově zálohovací aplikací. |
| 4.12 | Knihovnu je možné kompletně dohledovat/ovládat přes webové rozhraní/ethernetový port – podpora HTTPS s autentizací a autorizací uživatelů, upgrade firmware, zasílání alertů e-mailem, monitoring stavu páskové knihovny a životnosti jednotlivých páskových médií umožňující předcházení chybových stavů; všechny tyto funkce musí  být součástí firmware knihovny a nesmí být závislé na externím serveru. |
| 4.13 | Součástí dodávky je min. 60 pásek označených čárovým kódem + min. 20 pásek typu  WORM označených čárových kódem + min. 5 čisticích pásek. |

|  |  |
| --- | --- |
| 4.14 | Součástí dodávky je SW řešení, které umožňuje zálohovat NAS svazky nabízených/stávajících datových úložišť formou plné i inkrementální zálohy na pásky, přičemž je možné obnovit zálohovaná data včetně specifických využívaných vlastností logických NAS svazků – zejména různé typy ACL, quoty, zamčené soubory,  symlinky/hardlinky/widelinky. |

#### Stojanové rozváděče (racky)

Zadavatel požaduje dodávku 3 ks stojanového rozváděče (racku) s následující funkcionalitou:

|  |  |
| --- | --- |
| **Číslo**  **požadavku** | **Popis požadavku** |
| 5.1 | šířka: min. 800 mm |
| 5.2 | výška: min. 42U |
| 5.3 | hloubka: min. 1200 mm |
| 5.4 | lišty: standardní 19" |
| 5.5 | přední dveře: celoperforované, míra perforace min 85 % |
| 5.6 | přední zámek: vícebodový, unikátní klíč |
| 5.7 | zadní dveře: celoperforované, míra perforace min 85 % |
| 5.8 | zadní zámek: vícebodový, unikátní klíč |
| 5.9 | bočnice: 2 bočnice, plechové s perforací, univerzální klíč |
| 5.10 | kryty: horní i dolní s výřezy pro kabeláž |
| 5.11 | nosnost: min. 1000 kg |
| 5.12 | barva: černá |
| 5.13 | příslušenství: 6 ks 19“ napájecí panel s 9x CEE 7/5 230 V zásuvkou a s CEE 7/7 nebo  CEE7/6 230V vidlicí na pohyblivé šnůře o délce min. 2 metry |

### Záložní datové úložiště

V rámci funkčního zálohovacího celku zadavatel požaduje dodávku záložního datového úložiště s následující funkcionalitou:

|  |  |
| --- | --- |
| **Číslo**  **požadavku** | **Popis požadavku** |
| 6.1 | Datové úložiště splňuje všechny požadavky uvedené pro Produkční datové úložiště s výjimkou požadavků číslo:   * 1.9 * 1.10 * 1.17 |
| 6.2 | HA pár kontrolérů musí být osazen celkem 4 vnějšími porty pro komunikaci hostů  (serverů) s rychlostí 10 Gbps Ethernet, 4 vnějšími porty pro komunikaci hostů (serverů) s rychlostí 40 Gbps Ethernet a 8 vnějšími porty s rychlostí 8/16 Gbps Fibre Channel. |
| 6.3 | HA pár kontrolérů musí umožňovat rozšíření konektivity minimálně o další porty – |

|  |  |
| --- | --- |
|  | současně:   * 8x 32 Gbps FC. |
| 6.4 | Datové úložiště musí být clusterovatelné a kompatibilní s funkcemi stávajícího sekundárního datového úložiště Zadavatele pro zajištění souběžného provozu s minimálním dopadem na provoz. Cluster se musí chovat jako jeden logický celek z pohledu managementu a control plane. Cluster musí být v budoucnu rozšiřitelný o  další datové úložiště (scale-out architektura). |

### LAN přepínače s podporou tunelování Ethernet L2 transportu

Zadavatel požaduje LAN přepínače, požadovaná funkcionalita je uvedena v následujících podkapitolách.

#### Přepínače typ A

Zadavatel požaduje 2 ks přepínačů typu A, každý z nich s následující funkcionalitou:

|  |  |
| --- | --- |
| **Číslo**  **požadavku** | **Popis požadavku** |
| 7.1 | Montáž do racku 19“, maximální výška 1 RU. |
| 7.2 | Redundantní AC zdroj, výdech teplého vzduchu na straně portů. |
| 7.3 | Celková propustnost přepínače min. 7,2 Tbps. |
| 7.4 | Minimálně 36 neblokujících portů typu 40/100GE s podporou 16G/32G FC a  s volitelným fyzickým rozhraním typu QSFP/QSFP28. |
| 7.5 | Podpora break-out módu 4x10/25GE pro každý port. |
| 7.6 | Podpora dual-rate 40/100GE QSFP/QSFP28 rozhraní umožňujících přenos signálu přes  duplexní multimodová vlákna typu OM3, resp. OM4. |
| 7.7 | VXLAN routing. |
| 7.8 | VXLAN with MP-BGP EVPN control plane. |
| 7.9 | Podpora EVPN Route Type 2 (MAC/IP Advertisement Route), Route Type 3 (Inclusive Multicast Ethernet Tag Route), Route Type 4 (Ethernet Segment Route) a Route Type  5 (IP Prefix Route). |
| 7.10 | Policy based routing ve VXLAN infrastruktuře pro integraci L4-L7 zařízení. |
| 7.11 | PVLAN ve VXLAN infrastruktuře. |
| 7.12 | Možnost rozšířit funkcionalitu přepínače o IP multicast routing ve VXLAN infrastruktuře, HW připravenost na FC/FCoE propojení se stávající FCoE SAN  v režimu nativní fabriky (není přípustný interop mode). |
| 7.13 | VXLAN OAM – Ping. |
| 7.14 | VXLAN OAM – Traceroute a Pathtrace. |
| 7.15 | IEEE 802.3ad. |
| 7.16 | IEEE 802.3ad přes více šasi (Multichassis Link Aggregation). |
| 7.17 | Minimálně 32 linek jako součást Link Aggregation Group. |
| 7.18 | Minimální počet 200 konfigurovatelných Link Aggregation Groups. |
| 7.19 | Podpora "jumbo rámců" min. 9216 bajtů. |

|  |  |
| --- | --- |
| 7.20 | IEEE 802.1Q. |
| 7.21 | Minimální počet aktivních VLAN 3900. |
| 7.22 | Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN. |
| 7.23 | IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol. |
| 7.24 | Detekce protilehlého zařízení (např. LLDP). |
| 7.25 | Minimální počet MAC záznamů 70000. |
| 7.26 | QoS classification – ACL, DSCP, CoS based. |
| 7.27 | QoS marking – DSCP, CoS. |
| 7.28 | QoS – Priority Based Flow Control (IEEE 802.1Qbb). |
| 7.29 | QoS – Flow aware congestion management. |
| 7.30 | QoS – Flow aware packet prioritization. |
| 7.31 | Možnost zobrazit využití bufferů per port a per queue v reálném čase. |
| 7.32 | Podpora RoCEv2 (RDMA over Converged Ethernet). |
| 7.33 | Min. velikost sdíleného systémového bufferu 40 MB. |
| 7.34 | Možnost rozšířit funkcionalitu přepínače o podporu technologie IEEE 802.1ae v režimu  AES-GCM-XPN-256 na všech portech formou licence. |
| 7.35 | Reverse path check (uRPF) pro IPv4 i IPv6. |
| 7.36 | Minimální počet host IPv4 routes 250000. |
| 7.37 | Minimální počet host IPv6 routes 250000. |
| 7.38 | First Hop Redundancy Protokol (např. VRRP, HSRP). |
| 7.39 | OSPFv2/OSPFv3. |
| 7.40 | BGP/MP-BGP. |
| 7.41 | IS-IS. |
| 7.42 | ECMP, minimálně 64 cest. |
| 7.43 | IGMPv2, IGMPv3. |
| 7.44 | MLDv2. |
| 7.45 | IGMP snooping. |
| 7.46 | IP Multicast (PIM SM, PIM SSM) pro IPv4 i IPv6. |
| 7.47 | PIM BiDir. |
| 7.48 | Virtualizace směrovacích tabulek - např. Virtual Routing and Forwarding (VRF). |
| 7.49 | VRF Route Leaking. |
| 7.50 | VRF Route Leaking pro IP Multicast. |
| 7.51 | First Hop Redundancy Protokol pro IPv6. |
| 7.52 | Port ACL, VLAN ACL. |
| 7.53 | IPv6 First Hop Security (Binding guard, RA guard, DHCPv6 snooping). |
| 7.54 | Line rate flow telemetrie (schopnost monitorovat každý paket, každý datový tok  procházející přepínačem). |
| 7.55 | Integrovaná Flow table, minimálně 32000 záznamů. |
| 7.56 | Možnost exportovat monitorovaná data ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX. |
| 7.57 | Control Plane Policing. |
| 7.58 | Integrace se serverovým virtualizačním prostředím Zadavatele umožňující zobrazit  virtuální servery připojené na jednotlivé fyzické porty přepínače. |

|  |  |
| --- | --- |
| 7.59 | Integrace se serverovým virtualizačním prostředím Zadavatele umožňující  automatickou konfiguraci VLAN instancí pro připojení virtuálních serverů. |
| 7.60 | Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak samotného operačního systému, tak i bootloaderu a to prostřednictvím nemodifikovatelných  interních HW prostředků - tzv. hardware anchor. |
| 7.61 | Podpora Secure Unique Device Identity (IEEE 802.1AR) pro ověření autentičnosti HW  prostředků zařízení. |
| 7.62 | Model-driven programovatelnost prostřednictvím NETCONF/YANG. |
| 7.63 | Model-driven telemetrie pro real-time streaming stavových a statistických informací  (interface counters, interface status, BGP neighbor state, VLANs apod.). |
| 7.64 | Model-driven telemetrie - gRPC/GPB transport. |
| 7.65 | Model-driven telemetrie – time-based a event-based triggers. |
| 7.66 | Python scripting. |
| 7.67 | Puppet, Chef, Ansible programming. |
| 7.68 | Power-on autoprovisioning. |
| 7.69 | CLI rozhraní. |
| 7.70 | SSHv2. |
| 7.71 | SNMPv3. |
| 7.72 | TWAMP Server/Reflector (RFC 5357). |
| 7.73 | NTP server. |
| 7.74 | RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting). |
| 7.75 | TACACS+ klient včetně podpory command-based autorizace se stávajícím AAA  serverem. |
| 7.76 | Port mirroring (SPAN). |
| 7.77 | Vzdálený port mirroring přes L3 směrovanou síť. |
| 7.78 | Syslog. |
| 7.79 | Role Based Access Control. |

#### Přepínače typ B

Zadavatel požaduje 2 ks přepínačů typu B, každý z nich s následující funkcionalitou:

|  |  |
| --- | --- |
| **Číslo**  **požadavku** | **Popis požadavku** |
| 8.1 | Montáž do racku 19“, maximální velikost 1 RU. |
| 8.2 | Interní redundantní napájecí zdroje. |
| 8.3 | Minimálně 24 neblokujících portů 1/10/25GE s volitelným fyzickým rozhraním typu  SFP28/SFP+/SFP. |
| 8.4 | Minimálně 4 neblokující uplink porty 40/100GE s volitelným fyzickým rozhraním typu  QSFP28/QSFP. |
| 8.5 | Podpora dual-rate 10/25GE SFP+/SFP28 rozhraní umožňujících přenos signálu přes  duplexní multimodová vlákna typu OM3, resp. OM4. |

|  |  |
| --- | --- |
| 8.6 | Podpora dual-rate 10/25GE SFP+/SFP28 rozhraní umožňujících přenos signálu přes  duplexní singlemodová vlákna. |
| 8.7 | Podpora dual-rate 40/100GE QSFP/QSFP28 rozhraní umožňujících přenos signálu přes  duplexní multimodová vlákna typu OM3, resp. OM4. |
| 8.8 | Podpora virtualizace/stohování – možnost sloučit dvě fyzická šasi do jednoho  logického. |
| 8.9 | Min. velikost sdíleného systémového bufferu 36 MB. |
| 8.10 | Min. velikost MAC tabulky 80000 záznamů. |
| 8.11 | Min. počet IPv4 routes 80000. |
| 8.12 | Min. počet IPv6 routes 80000. |
| 8.13 | Min. počet konfigurovatelných security ACL 15000. |
| 8.14 | Flexibilní alokace SRAM a TCAM zdrojů (MAC/IP/ACL záznamy). |
| 8.15 | IEEE 802.3ad (Link Aggregation – LAG). |
| 8.16 | IEEE 802.3ad přes více šasi (Multichassis LAG). |
| 8.17 | Minimálně 8 linek jako součást Link Aggregation Group trunku. |
| 8.18 | Minimálně 24 konfigurovatelných Link Aggregation Group trunků. |
| 8.19 | Minimálně 3000 aktivních VLAN. |
| 8.20 | IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol. |
| 8.21 | Podpora instance spanning-tree protokolu per VLAN. |
| 8.22 | Podpora jumbo rámců (min. 9000 bytes). |
| 8.23 | Protokol MVRP nebo VTP pro definici a správu VLAN sítí. |
| 8.24 | OSPFv2, OSPFv3. |
| 8.25 | LISP (RFC 6830). |
| 8.26 | ISIS. |
| 8.27 | BGPv4, MP-BGP. |
| 8.28 | Graceful Insertion and Removal. |
| 8.29 | IP Multicast (PIM SSM, PIM SM). |
| 8.30 | IGMPv2/v3 a MLD snooping. |
| 8.31 | Virtualizace směrovacích tabulek - např. Virtual Routing and Forwarding (VRF). |
| 8.32 | Min. počet 64 oddělených (nezávislých) směrovacích tabulek. |
| 8.33 | VXLAN s MP-BGP EVPN control plane. |
| 8.34 | First Hop Redundancy Protokol (např. VRRP, HSRP) pro IPv4 i IPv6. |
| 8.35 | Reverse path check (uRPF) pro IPv4 i IPv6. |
| 8.36 | Minimálně 8 HW QoS front. |
| 8.37 | QoS - Strict Priority Queue. |
| 8.38 | QoS classification – ACL, DSCP, CoS based. |
| 8.39 | QoS marking - DSCP, CoS. |
| 8.40 | QoS-Hierarchical QoS – minimálně 2 úrovně. |
| 8.41 | Automatické nastavení QoS parametrů (AutoQoS nebo ekvivalentní). |
| 8.42 | IPv6 First Hop Security (RA guard, DHCPv6 guard, IPv6 source guard). |
| 8.43 | Port ACL, VLAN ACL pro IPv4 i IPv6. |

|  |  |
| --- | --- |
| 8.44 | Ochrana proti nahrání modifikovaného software do zařízení prostřednictvím image signing a funkce secure boot, která ověřuje autentičnost a integritu jak samotného operačního systému, tak i bootloaderu a to prostřednictvím nemodifikovatelných  interních HW prostředků - tzv. hardware anchor. |
| 8.45 | Podpora Secure Unique Device Identity (IEEE 802.1AR) pro ověření autentičnosti HW  prostředků zařízení. |
| 8.46 | IEEE 802.1ae (v režimu AES-GCM-256) na všech portech. |
| 8.47 | Application Visibility – monitorování aplikačních toků (všech paketů) prostřednictvím  technologie NetFlow nebo ekvivalentní. |
| 8.48 | Application Visibility – možnost definice klíčových atributů a parametrů monitorovaných toků včetně parametrů: zdrojová/cílová MAC adresa, zdrojová/cílová IP adresa, zdrojová/cílová VLAN, TCP flags, TCP sekvenční čísla, hodnota TTL,  ICMP kód, IGMP type. |
| 8.49 | Export monitorovaných dat ve formátu NetFlow v9 nebo IPFIX. |
| 8.50 | SSHv2. |
| 8.51 | CLI rozhraní. |
| 8.52 | Model-driven programovatelnost prostřednictvím NETCONF/YANG. |
| 8.53 | Software patching. |
| 8.54 | Python scripting. |
| 8.55 | Linux shell. |
| 8.56 | Model-driven telemetrie pro real-time streaming stavových a statistických informací. |
| 8.57 | SNMPv2/v3. |
| 8.58 | RADIUS klient pro AAA (autentizace, autorizace, accounting), TACACS+ klient  včetně podpory command-based autorizace se stávajícím AAA serverem |
| 8.59 | Vzdálený port mirroring přes L3 směrovanou síť. |
| 8.60 | NTPv3 server. |

### Společné požadavky

Zadavatel požaduje, aby celý předmět plnění měl tyto vlastnosti:

|  |  |
| --- | --- |
| **Číslo**  **požadavku** | **Popis požadavku** |
| 9.1 | Veškerý dodávaný i stávající HW/SW musí fungovat dohromady jako jeden celistvý a funkční celek a musí obsahovat veškeré potřebné komponenty, licence a příslušenství. Pro dále uvedené specifické části celku musí být použité komponenty různých výrobců bezvýhradně uvedeny na maticích interoperability jednotlivých výrobců a Dodavatel je povinen dodat pouze takovou specifickou část celku, který vyhovuje maticím interoperabilit všech výrobců HW/SW použitých ve specifické části celku, to se týká těchto specifických částí celku včetně optických/metalických transceiverů:   * Cluster datových úložišť: stávající datové úložiště – ethernetové přepínače pro interní komunikaci v rámci clusteru – nově dodávané datové úložiště, * Serverové virtualizační prostředí: virtualizační prostředí, resp. operační systém fyzického serveru – stávající servery i dodávané servery typu A, B, C, D –   Ethernet adaptér – datové úložiště, |

|  |  |
| --- | --- |
|  | * NFS 4.x a SMB 2.x/3.x NAS protokoly: NAS přístup k úložištím z klientů OS Windows 7/10, aktuální stabilní verze Linux Debian, aktuální verze Ubuntu LTS, macOS 10.14 a 10.15, * Zálohování na pásky: zálohovací SW – dodávaný server typu D – operační systém – FC HBA – datové úložiště – fyzická pásková knihovna, * Virtualizace GPU: GPU karta – dodávané servery typu B a C – virtualizační software GPU – serverové i desktopové/aplikační virtualizační prostředí – operační systém VM (Windows 10, Windows Server 2012 R2, Windows Server 2019, Ubuntu 20.04 LTS, RHEL 8.x).   Dodavatel uvede v nabídce odkazy na matice interoperabilit zveřejněné na webových stránkách všech výrobců HW/SW pro výše uvedené specifické části celku. Zadavatel připouští možnost individuálně schválené konfigurace odlišné od matic interoperability, takovou skutečnost je však povinen doložit potvrzením konkrétního výrobce, týká-li se odchylka HW/SW pouze produktů tohoto konkrétního výrobce a  neporušuje-li to matice interoperabilit HW/SW ostatních výrobců. |
| 9.2 | Zadavatel výslovně zakazuje dodávku optických či metalických transceiverů třetích  stran, resp. metalických či optických propojovacích kabelů s napevno připojenými transceivery třetích stran (tzv. OEM transceivery). |

## Požadavky na dodávku služeb

V rámci dodávky bude dodavatel odpovědný za realizaci níže uvedených činností, které jsou nedílnou součástí celého projektu. Dodavatel se zavazuje poskytnout NUDZ služby, spočívající v komplexní realizaci Díla, tak jak byl jeho předmět vymezen v Zadávací dokumentaci včetně všech jejích příloh (není-li dále stanoveno jinak). Tyto služby zahrnují zejména (nikoliv výlučně):

### Provedení vstupní analýzy stávajícího HW/SW

Dodavatel zpracuje úvodní analýzu používaného HW/SW ve vazbě na nově dodávaný HW/SW, která zahrnuje minimálně:

##### Analýzu požadavků

* 1. Provedení technické analýzy stávajícího HW/SW, verzí SW/FW a fyzického prostředí ve vazbě na nově dodávaný HW/SW.
  2. Analýza požadavků na bezpečnost HW/SW a požadavků na jejich provoz.
  3. Provedení analýzy organizačních aspektů souvisejících se správou a provozem HW/SW.

##### Návrh, projednání a schválení návrhu řešení

Na základě analýzy bude vytvořen návrh hlavních parametrů řešení a zpřesněný harmonogram realizace projektu. Součástí navrhovaných parametrů řešení bude cílový stav instalace, návrh migračního a roll- back plánu, návrh akceptačních procedur a testování předcházejících předání a akceptaci HW/SW před spuštěním produktivního provozu. Součástí návrhů budou veškeré další informace a postupy nutné pro úspěšnou implementaci HW/SW s minimalizací dopadů na dostupnost provozovaných aplikací. Dodavatel musí při realizaci celého předmětu plnění a tvorbě navrhovaných parametrů respektovat požadavky a standardy uvedené v dalších kapitolách.

### Dodržení technologického standardu Zadavatele

Všechny nabízené SW musí být provozovatelné v serverovém virtualizačním prostředí Zadavatele (VMware vSphere), vyjma částí zálohovacího řešení pro zálohování na nabízenou fyzickou páskovou knihovnu, které bude provozované na nabízeném serveru typu D.

V rámci technologických možností daných HW/SW bude minimalizován počet a doba trvání výpadků ovlivňující běžný produktivní provoz Zadavatele. To může zahrnovat realizaci některých kroků během víkendu, státních svátků nebo nočních hodinách.

Pro jakýkoli webový přístup k aplikaci je povinně vyžadováno zabezpečení komunikace pomocí TLS (HTTPS) včetně automatického přesměrování z nezabezpečené komunikace (HTTP), potřebný TLS certifikát poskytne Zadavatel.

Veškerý nabízený HW/SW musí podporovat přístup internetovým protokolem verze 4 (IPv4) i internetovým protokolem verze 6 (IPv6).

Zadavatel nabízí k využití následující komponenty pro instalaci SW v uvedené kapacitě serverového virtualizačního prostředí:

1. Hardware, resp. dostupný volný výkon:
   * operační paměť (RAM): 16 GB a současně dostatečná rezerva 16 GB virtuální RAM na případné rozšíření,
   * procesor (CPU): přiděleny mohou být maximálně 4 jádra procesoru Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2680 v2 @ 2.80GHz na jeden virtuální server, celkem až 2 volné virtuální servery,
   * datové úložiště: aktuálně dostupné cca 2 TB na discích typu SAS 10k a 4 TB na discích typu SAS 7k2.
2. databáze: Microsoft SQL Server 2016 Standard na virtuálním serveru (4xvCPU 16GB RAM) s aktuální zátěží v míře cca 30 % dostupného výkonu.
3. licence operačního systému: Microsoft Windows 2012 R2 Server Standard

Pokud bude uchazeč pro běh SW navrženého ve svém řešení vyžadovat jiné komponenty třetích stran nebo jejich jiné verze, požadujeme takové součásti zahrnout do nabídky, tj. do návrhu řešení (licence musí umožňovat neomezenou živou migraci ve stávajícím virtualizačním prostředí) a nabídkové ceny, a explicitně je popsat samostatně v nabídce.

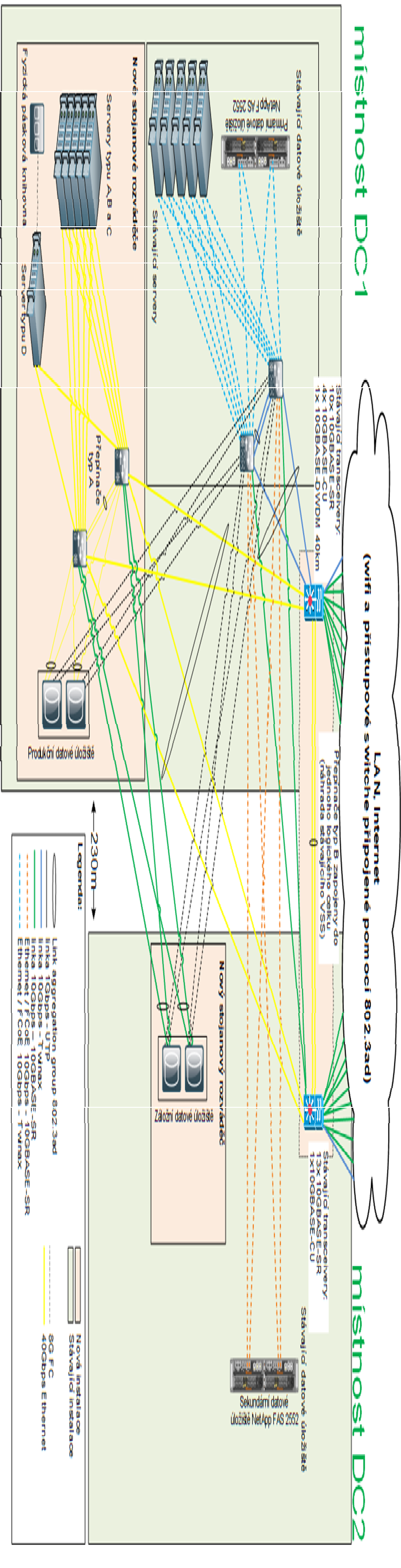
### Požadavky na fyzickou instalaci

|  |  |
| --- | --- |
| **Číslo**  **požadavku** | **Popis požadavku** |
| 14.1 | Dodavatel bude nabízený HW instalovat takto:   * 1 ks stojanového rozváděče do místnosti DC2 * záložní datové úložiště do místnosti DC2 do nově dodaného stojanového rozváděče, * 1 ks přepínače typu B do stávajícího stojanového rozváděče v místnosti DC2, |

|  |  |
| --- | --- |
|  | * 1 ks přepínače typu B do stávajícího stojanového rozváděče v místnosti DC1, * 2 ks stojanových rozváděčů do místnosti DC1, do nichž bude rovněž instalován zbylý HW, který je předmětem této zakázky.   Detaily instalace budou předmětem schvalování parametrů řešení. |
| 14.2 | Dodavatel vybuduje přívod elektrické energie ke stojanovým rozváděčům takto:   * k nově dodanému stojanovému rozváděči v DC2 vybuduje dva zásuvkové okruhy zakončené CEE 7/5 zásuvkou 230 V, každý z okruhů bude napojen na dodaný 16 A jednofázový jistič na DIN lištu do stávající rozvodnice – vzdálenost zásuvek od rozvodnice v délce kabelu 25 metrů, * v DC 1:   + k nově dodaným stojanovým rozvaděčům v DC1 vybuduje v jejich v blízkosti dvě nové rozvodnice s DIN lištou instalované na omítku, každou z nich napojí spolu s potřebným jištěním na jednu ze stávajících rozvodnic (celkem dvě stávající 3fázové napájecí větve/rozvodnice) – vzdálenost nově vybudovaných rozvodnic od stávajících rozvodnic v délce kabelu činí 30 metrů,   + z každé nově vybudované rozvodnice poté dodavatel vybuduje po třech zásuvkových okruzích zakončených CEE 7/5 zásuvkou 230 V do každého z nově dodaných stojanových rozváděčů, každý z okruhů (celkem 12 zásuvkových okruhů) bude napojen na dodaný 16 A jednofázový jistič na DIN lištu v nově vybudovaných rozvodnicích – vzdálenost zásuvek od nově vybudovaných rozvodnic v délce kabelu 5 metrů.   Detaily instalace budou předmětem schvalování parametrů řešení. |
| 14.3 | K datovému propojení mezi DC1 a DC2 bude Dodavatel využívat nově instalovaných optických propojů mezi DC1 a DC2 (vybudování optických propojů mezi DC1 a DC2 není předmětem této zakázky), k dispozici bude celkem 48 vláken typu SM 9/125 G.652 a 48 vláken typu MM 50/125 OM4, délka trasy 230 metrů, zakončení duplexními konektory typu LC/PC. V DC1 i DC2 budou optické propoje ukončeny v blízkosti stávajících stojanových rozváděčů – vzdálenost do 5 metrů. K datovému propojení mezi stávajícím a nově dodaným stojanovým rozváděčem v DC1 může Dodavatel využít nově instalovaných optických propojů (vybudování optického propoje není předmětem této zakázky), k dispozici bude celkem 24 vláken typu SM 9/125 G.652 a  24 vláken typu MM 50/125 OM4, délka trasy 30 metrů, zakončení duplexními konektory typu LC/PC nebo je možné klást optické/metalické šnůry skrze zvýšenou podlahu nebo skrze rozebíratelný minerální kazetový pohled – vzdálenost 20 metrů. Dodavatel též:   * nesmí překročit maximální vzdálenosti zvoleného standardu propojení (včetně započtení délky přípojných šňůr na obou stranách), * musí zvolit vyhovující typ transceiverů, v případě optických transceiverů zohlednit typ optického vlákna, * musí zvolit vyhovující typ přípojných šnůr, v případě optických vláken určitého typu musí použít přípojnou šnůru zcela identického typu (např. MM 50/125 OM4).   Detaily instalace budou předmětem schvalování parametrů řešení. |

### Požadavky na fyzickou topologii

Zadavatel níže uvádí schéma požadované fyzické topologie klíčových částí stávajícího i nově dodaného HW/SW v cílovém stavu, která je pro Dodavatele v rámci implementace závazná. Topologie znázorňuje pouze pohled z provozního hlediska („front-end“) – vyžaduje-li dodávaný HW/SW realizaci dalších fyzických propojů (např. pro stohování, interní back-end komunikaci, separátní out-of-band rozhraní pro management/dohled), je dodavatel povinen realizovat takové propoje jako součást této zakázky v souladu s požadavky a best-pratices jednotlivých výrobců HW/SW (např. redundantní propojení v rámci stohování nebo back-end komunikace, vyžaduje-li nebo doporučuje-li tak výrobce). Dodavatel je též povinen zvolit odpovídají přenosový standard zejména s ohledem na maximální délku propoje danou příslušnými normami (např. pro přenos 16G FC mezi DC1 a DC2 nelze zvolit MM transceivery z důvodu překročení maximální povolené délky spoje). Potřebné optické/metalické transceivery a metalickou/optickou kabeláž pro funkčnost celého předmětu plnění zvolí a dodá Dodavatel jako součást předmětu plnění, předloží jejich položkový rozpočet jako součást nabídky a zahrne též do nabídkové ceny. Out-of-band management rozhraní dodávaného HW Dodavatel zapojí do stávajících přístupových přepínačů, které jsou umístěné ve vzdálenosti do 5 metrů od stávajících stojanových rozváděčů v DC1 i DC2 a disponují porty 10/100/1000BASE-T. Detaily budou předmětem schvalování parametrů řešení.



**Obrázek 2: požadovaná fyzická topologie v cílovém stavu**

### Služby implementace a migrace HW/SW a zapojení do stávajícího prostředí

Na základě parametrů řešení, písemně schválených odpovědnými pracovníky Zadavatele, bude provedena implementace a migrace HW/SW v minimálním rozsahu 400 člověkohodin s minimálními dopady na provoz stávající infrastruktury. Implementace a migrace bude zahrnovat minimálně:

1. Fyzickou montáž, instalaci, propojení a zpřístupnění HW/SW vybraným pracovníkům Zadavatele, kteří se budou podílet na správě HW/SW. Součástí dodávky musí být i odpovídající FC transceivery pro stávající L2 přístupové konvergované LAN/SAN datacenterové přepínače pro FC napojení nově dodávaných datových úložišť do stávající SAN, přičemž na straně datového úložiště musí být použity FC transceivery podporující i 16G FC.
2. Bezvýpadkové rozšíření clusteru stávajícího primárního datového úložiště o nově dodané produkční datové úložiště.
3. Bezvýpadková migrace vybraných NAS svazků na nově dodané produkční datové úložiště, migrace dalších vybraných NAS svazků na nově dodané záložní datové úložiště.
4. Zprovoznění nově dodávané části virtualizačního prostředí (virtualizační prostředí, servery, přepínače, datová úložiště), bezvýpadkové propojení se stávající částí.
5. Bezvýpadková migrace vybraných stávajících VM do nové části virtualizačního prostředí (běh VM na nových serverech, migrace dat na nová datová úložiště).
6. Fyzická výměna stávajících core datacenterových přepínačů za dodávané přepínače typu B, napojení dodaných přepínačů typu A a B na stávající AAA servery včetně command-based autorizace administrátorů, napojení dodávaných přepínačů typu B na stávající software pro dohled a řízení aktivních síťových prvků minimálně ve stejném rozsahu jako v případě stávajících přepínačů (monitorování/inventory, upgrade softwaru, aplikování konfiguračních šablon, export záznamů o paketových/aplikačních tocích, monitorování zahozených paketů v jednotlivých QoS třídách) a napojení stávající síťové infrastruktury (LAN – Wi-Fi a přístupové switche, Internet) na dodávané přepínače typu B – pro připojení stávající síťové infrastruktury může dodavatel využít stávající optické transceivery ve stávajících core datacenterových přepínačích (jejich fyzickým přesunutím do nových přepínačů, pokud je to z pohledu interoperability možné) nebo může dodat odpovídající nové transceivery stejného typu a počtu.
7. Zprovoznění zálohování NAS svazků na pásky, úprava konfigurace stávajícího zálohovacího software virtualizačního prostředí tak, aby se zálohy virtualizačního prostředí ukládaly též na pásky.
8. Implementace nových funkcionalit dodávaného HW/SW včetně případných úprav konfigurace stávajícího prostředí – např. úpravy replikačních vztahů datových úložišť a konfigurace zálohovacího software v důsledku rozšíření zálohování o pásky, nasazení WORM a šifrování logických svazků datových úložišť, zprovoznění Application Visibility atd.
9. Testování HW/SW:
   1. Provedení funkčních testů.
   2. Provedení bezpečnostních testů.
   3. Provedení testu obnovy z pásky (VM, NAS svazek).
   4. Vyhodnocení testování a realizace opatření z testování vyplývajících.
10. Zaškolení administrátorů HW/SW (4 osoby).

### Zpracování související dokumentace

Součástí dodávky bude zpracování veškeré související dokumentace, která bude nutná pro obsluhu HW/SW. Součástí dodávky bude technická a administrátorská dokumentace.

##### Zpracování postupů pro bezvýpadkovou migraci

1. **Zpracování technické dokumentace HW/SW**
   1. Dokumentace reálného nasazení – popis technologické infrastruktury – analytické dokumenty odpovídající reálnému nasazení HW/SW.

##### Zpracování provozní dokumentace

* 1. Uživatelské manuály pro administrátory,
  2. Servisní řád upravující poskytování provozní podpory mezi Zadavatelem a Dodavatelem,
  3. Bezpečnostní dokumentace.

### Poskytnutí záruky na celé řešení (HW a SW)

Dodavatel poskytne na dodávku a implementaci HW/SW záruku na dobu alespoň 60 měsíců. Dodavatel v rámci záruky bude garantovat následující parametry:

1. **Záruka** (plnění spojené se záruční podporou HW/SW) po dobu 60 měsíců od řádného předání a převzetí HW/SW v rozsahu:
   * Služba HelpDesk minimálně v následujícím rozsahu:
     + Webové rozhraní nebo e-mailová adresa pro zajištění veškeré písemné komunikace a řešení technických problémů pro administrátory s možností sledovat stav požadavku,
     + Rozhraní pro řešení vad, vznesení metodických, uživatelských a dalších dotazů,
     + Dostupnost minimálně 10 hodin x 5 dní v týdnu (pracovní dny 8:00 – 18:00 hod.).
   * Vzdálená správa – slouží k řešení vad, k úpravě konfigurace a podobně. Vzdálená správa není určena ke školení a metodickému vedení. Zadavatel zajistí vzdálený přístup (VPN) pro Dodavatele v potřebném rozsahu tak, aby mu byl umožněn přístup na HW/SW.
   * Záruční zásahy kategorie A, B, C a D, tj. bezplatné odstraňování vad plnění Dodavatele. Klasifikace záručních zásahů a doby řešení:

**Kategorie A** – priorita „Critical“ je kritická vada, kdy nelze využívat žádné funkce HW/SW – zejména celkový HW či SW výpadek obou redundantních zařízení, celé virtualizační prostředí je mimo provoz (nelze spustit žádné VM), celé datové úložiště je mimo provoz např. nejsou dostupné žádné NAS svazky, není možný ani omezený provoz, ani náhradní řešení.

**Kategorie B** – priorita „Major“ je vážná vada, kdy funkce HW/SW jsou zásadním způsobem omezeny (např. celkový HW či SW výpadek jednoho zařízení z redundantního páru), ale je zajištěn alespoň provoz klíčových VM a NAS svazků, v důsledku čehož lze realizovat pouze některé klíčové obchodní procesy Objednatele využívající HW/SW. Do kategorie „Major“ spadají i instalace vydaných bezpečnostních záplat.

**Kategorie C** – priorita „Minor“ je drobná vada, kdy jsou některé funkce HW/SW omezeny nebo nepracují zcela korektně, provoz všech VM a NAS svazků je možný s určitými obtížemi.

**Kategorie D** – priorita „Info“ je nevýznamná vada, kdy práce s HW/SW není omezena a nemá dopad do funkčnosti HW/SW – jedná se například o jazykové opravy, chyby v dokumentaci apod.

Reakční doby na zahájení opravy a odstranění závady definují následující tabulky:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kategorie** | **Doba odezvy (od nahlášení)** | **Lhůta k vyřešení (od nahlášení)** |
| A | 4 hodiny | 24 hodin |
| B | 8 hodin | 72 hodin |
| C | 8 hodin | 120 hodin |
| D | 8 hodin | V přiměřené době |

Za odstranění vady se považuje i nalezení náhradního postupu, nebo řešení, které zajistí funkčnost na Zadavatelem akceptovatelné úrovni. Výše uvedené garantované lhůty jsou nejvýše přípustné a vztahují se k běžné pracovní době, a to od 8:00 do 18:00 hodin v pracovní dny, tj. vyjma svátků a dnů pracovního klidu oficiálně uznaných na území ČR apod., tzn., pokud přijde hlášení po uplynutí běžné pracovní doby, lhůta začíná běžet od začátku běžné pracovní doby následujícího pracovního dne, případně se její běh přerušuje a dokončí se během následujícího pracovního dne. Bez ohledu na klasifikaci záručního zásahu vymění Dodavatel veškerý vadný HW za bezvadný v režimu Next Business Day tj. do konce běžné pracovní doby pracovního dne, který následuje po pracovním dni nahlášení závady.

### Poskytnutí provozní podpory v rámci nezpůsobilých výdajů projektu

Přestože je poskytnutí maintenance v rámci 23. výzvy IROP nezpůsobilým výdajem, je nedílnou součástí celkových nákladů vlastnictví poskytnutého řešení. Dodavatel bude v rámci servisu poskytovat služby maintenance a supportu.

1. Maintenance zahrnuje následující plnění dodavatele:
   1. Dodávku nových verzí SW a firmwaru (update a upgrade) včetně aktualizované dokumentace (administrátorské příručky).
   2. Eskalaci závad/dotazů na technickou podporu výrobce HW/SW v případě, že Dodavatel není schopen závadu odstranit nebo zodpovědět dotaz sám.
   3. Asistenci při instalaci oprav a SW patchů, doporučení vhodné verze SW a konfiguračních změn v souladu s aktuálními potřebami Zadavatele a dostupností nové funkcionality HW/SW.
2. Support zahrnuje poskytnutí následujících činností Dodavatele:
   1. Řešení problémů s provozem HW/SW, používání telefonické podpory formou Hotline.
   2. Rozhraní pro řešení vad, vznesení metodických, architektonických a dalších dotazů.
   3. Hot-line v pracovní dny 8:00 – 18:00 hod. Uvedené činnosti budou poskytovány:
3. Vzdáleným připojením k HW/SW prostřednictvím VPN připojení, které poskytne Zadavatel.
4. Osobní přítomností pracovníků Dodavatele v sídle Zadavatele (pouze v případě, pokud nelze použít vzdálený přístup).
5. Telefonickou konzultací (HotLine) a prostřednictvím systému Help Desk Zadavatele v požadované dostupnosti 5x10 hodin v pracovní dny.

### Poskytnutí služeb rozvoje HW/SW

Dodavatel poskytne Objednateli konzultační služby v celkovém rozsahu 320 člověkohodin a to jak v průběhu implementace HW/SW, tak i po termínu akceptace díla ve smyslu čl. III odst. 4 písm. a) Smlouvy do termínu nejméně 31. 10. 2026. Předmětem služeb jsou implementační, architektonické a rozvojové požadavky nad rámec požadavků uvedených v této Příloze č. 1 Smlouvy. Tyto služby budou čerpány na základě vzájemně odsouhlasených dílčích písemných objednávek.