Obecné (netechnické) požadavky:

* zadavatel požaduje originální a nová zařízení, licencovaná ve jménu zákazníka tak, aby na základě kontraktu mohl také zadavatel eskalovat případné závady přímo na technickou podporu výrobce.
* uchazeč je povinen s dodávkou doložit oficiální potvrzení zastoupení výrobce nebo autorizovaného distributora, pokud výrobce nemá v ČR zastoupení s právní subjektivitou, o určení dodávaných dílů (seznamu výrobních čísel) pro český trh a koncového zákazníka, pokud o to Zadavatel požádá.
* u dodaných technických zařízení objednatel požaduje schopnost přeposílání provozních a auditních záznamů na logovací servery zadavatele.

Obsah

[**1.** **Databázové servery** 2](#_Toc16053878)

[**1.1.** **Popis současného stavu** 2](#_Toc16053879)

[**1.2.** **Požadované DB servery** 2](#_Toc16053880)

[**1.2.1.** **Řešení postavené na systémech Power9** 2](#_Toc16053881)

[**1.2.2.** **Databázové servery na platformě x86** 3](#_Toc16053882)

[**1.2.2.1.** **Centralizovaná správa HW** 7](#_Toc16053883)

[**2.** **Diskové pole** 9](#_Toc16053884)

[**2.1.** **Požadavky na nové diskové pole** 9](#_Toc16053885)

[**3.** **Počítačová síť SAN** 15](#_Toc16053886)

[**3.1.** **Popis současného stavu** 15](#_Toc16053887)

[**3.2.** **Požadavky na novou SAN infrastrukturu** 15](#_Toc16053888)

[**4.** **Počítačová síť LAN** 17](#_Toc16053889)

[**4.1.** **Požadavky na kabeláž mezi datovými sály** 17](#_Toc16053890)

[**4.2.** **Požadovka na datové rozvaděče** 17](#_Toc16053891)

[**4.3.** **Požadavky na přístupové ToR přepínače** 18](#_Toc16053892)

[**4.4.** **Požadovavky na novou LAN infrastruktury** 18](#_Toc16053893)

[**5.** **Systém zálohování** 25](#_Toc16053894)

[**5.1.** **Popis současného stavu** 25](#_Toc16053895)

[**5.2.** **Požadavky na nový systém zálohování** 25](#_Toc16053896)

[**5.2.1.** **Varianta 1 - rozšíření stávajícího systému zálohování** 25](#_Toc16053897)

[**5.2.2.** **Varianta 2 - nahrazení stávajícího systému zálohování** 26](#_Toc16053898)

[**5.3.** **Požadavky na zálohovací diskové pole** 28](#_Toc16053899)

[**5.4.** **Požadavky na páskovou knihovnu** 30](#_Toc16053900)

1. **Databázové servery**
   1. **Popis současného stavu**

Kritické systémy ČSÚ využívají RDBMS Oracle provozované na virtuálních serverech, LPARech, serverů IBM Power 770. Jednotlivé LPARy využívají sdílené pooly procesorů podle shodné licenční politiky používaného software. Tyto pooly definují maxima procesorů a tím i licencí, které mohou LPARy společně čerpat. Do těchto poolu jsou zařazeny PROD i nonPROD prostředí. Přístupy k procesorovým zdrojům se řídí parametry LPARu a nastavenou prioritou. Tento přístup k využívání procesorových zdrojů je v souladu s Oracle akceptovaným „hard-partitioning“ virtualizačním konceptem.

Servery IBM Power System 770 Model MMD jsou osazeny celkem 24-mi jádry IBM POWER7+ a 768GB operační paměti. Tyto hardware zdroje mají vlastnosti CUoD a je možné je aktivovat dle potřeby. Operační paměť již dosáhla maxima aktivace všech dostupných fyzických zdrojů a nelze ji bez přidání dalších fyzických paměťových modulů dále aktivacemi povyšovat.

Každý server dále využívá možnosti virtualizace I/O adaptérů prostřednictvím redundantních VIO serverů. Tyto servery zajišťují řízení přístupu a využívání fyzických Ethernet a FC adaptérů. Přidělování a odebírání zdrojů jednotlivým aplikacím je řízeno jednou ze dvou hlavních HMC konzolí, které řídí virtualizační koncept všech zdrojů. HW HMC konzolí je typu 7042-CR7.

* 1. **Požadované DB servery**

Stávající servery IBM Power7 je možné nahradit poslední generací systémů IBM Power nebo je možné dodat nové servery x86 s podporou hard-partitioning nebo standardní x86 servery s virtualizační vrstvou a plným zalicencováním Oracle. Specifikace těchto tří variant je popsána v následujících kapitolách. Součástí dodávky serverů je rovněž nástroj pro centrální správu, monitoring a reporting serverů v kapitole Centralizovaná správa serverových systémů. Předpokládá se, že na nových DB serverech budou v budoucnu probíhat výpočty i nad jinými, než Oracle databázemi.

* + 1. **Řešení postavené na systémech Power9**

Toto řešení připouští modernizaci stávajících systémů a počítá s tím, že stávající serverová infrastruktura bude HW a SW modernizována. Toto řešení je přípustné s ohledem na vysokou míru systémové i aplikační kompatibility se stávajícím řešením. Je požadováno, aby dodané řešení mělo zajištěnu plnou podporu výrobce min. do konce roku 2026.

Požadavky na servery:

|  |  |
| --- | --- |
| **ID** | **Požadavek** |
| 1 | Provedení serveru: max 5U |
| 2 | Počet serverů: 4ks |
| 3 | Minimálně 3TB ECC RAM, paměti typu DDR4 |
| 4 | 64-bitová architektura, poslední generace, 32 jader na server, 11 trvale aktivních jader na server pro Oracle databáze, servisní (obslužná) jádra dle doporučení dodavatele |
| 5 | Výkon procesoru podle *IBMPower SystemsPerformance Report,* v testu *AIXMulti-user Performance (rPerf)* p9/32 core rPerf ST/SMT2/4/8 je min. 307/523/722/910 |
| 6 | Technická možnost virtualizace |
| 7 | Power AME, AMM, Mobile Enablement, PEP, CUoD, VIO |
| 8 | Sloty NVMe: 4x |
| 9 | PCI Express 4.0 |
| 10 | SAN Boot |
| 11 | Fibre Channel 4x 32gbps s optickým rozhraním, NVMe over fabric. Kompatibilní s dodávanou SAN infrastrukturou |
| 12 | Ethernet 4x 40Gbps s optickým rozhraním. Kompatibilní s dodávanou LAN infrastrukturou |
| 13 | Kabeláž pro plné zapojení všech portů a napájecích zdrojů kompatibilní s dodávanou inf.u |
| 14 | Napájecí zdroje: max. 4x 2000W |
| 15 | Ližiny pro montáž do racku |
| 16 | Server nesmí po dobu 7 let přejít do EOSL (End of Support Life) |
| 17 | Licence všech SW komponent dodávaných spolu s nabízeným řešením budou dodávány na dobu neurčitou a jsou součástí řešení. |
| 18 | Softwarové licence pro všechna aktivovaná jádra včetně podpory na 6 let: IBM AIX Enterprise Edition, IBM PowerHA SystemMirror Standard Edition, IBM PowerVM Enterprise Edition, IBM Spectrum Scale Access Edition (GPFS, licence na 100TB) |

Po skončení implementačních prací je požadováno úspěšné splnění licenčního auditu Oracle, všechny případně požadované licence navíc oproti nabídce včetně podpory na 6 let hradí dodavatel.

* + 1. **Databázové servery na platformě x86**

Servery x86 je možné nabídnout buď s podporou hard-partitioning nebo jako standardní x86 servery s virtualizační vrstvou a plným zalicencováním všech licencí Oracle na všechna jádra nabízených x86 serverů. Součástí nabídky x86 serverů musí být rovněž nástroj pro centralizovanou správu systémů. Popis tohoto nástroje je v kapitole Centralizovaná správa HW.

Po skončení implementačních prací je požadováno úspěšné splnění licenčního auditu Oracle, všechny případně požadované licence navíc oproti nabídce včetně podpory na 6 let hradí dodavatel.

Požadujeme celkem 4ks standardních x86 serverů ve dvou různých konfiguracích (A a B). Servery musí splňovat všechny výše uvedené obecné požadavky a požadavky pro jednotlivé konfigurace. V případě x86 serverů je nutné řešit problematiku licencování Oracle a také licence nad rámec standardní DB Oracle Enterprise Edition. Všechny požadované licence jsou popsány v kapitole Licence Oracle. Virtualizační vrstva musí být rovněž součástí nabídky na standardní x86 servery. Požadavky na virtualizační vrstvu jsou uvedeny v kapitole Virtualizační vrstva. Součástí nabídky x86 serverů musí být rovněž nástroj pro centralizovanou správu systémů. Popis tohoto nástroje je v kapitole Centralizovaná správa HW.

Není omezeno provedení x86 systémů, mohou být dodány jako samostnané systémy, stejně tak jako systémy v blade šasi.

Obecné požadavky na všechny dále uvedené x86 servery:

|  |  |
| --- | --- |
| **ID** | **Požadavek** |
| 1 | Podpora PCIe 3.0 nebo novější |
| 2 | Sloty NVMe: min 4x |
| 3 | SAN Boot |
| 4 | Fibre Channel 4x 32Gbps s optickým rozhraním, NVMe over fabric. Kompatibilní s dodávanou SAN infrastrukturou |
| 5 | Min. Ethernet 4x 40Gbps nebo 6x25Gbps  Kompatibilní s dodávanou LAN infrastrukturou |
| 6 | Kabeláž pro plné zapojení všech portů a napájecích zdrojů kompatibilní s dodávanou inf. |
| 7 | Min. 2 nezávislé napájecí zdroje v každém serveru, dimenzované na konfiguraci serveru a v redundanci min. N+1, vyměnitelné za provozu s minimálním příkonem 1000W a podporou dynamického řízení spotřeby |
| 8 | Součástí dodávky jsou ližiny 800-1200mm s kabelovým managementem. Ližiny musí umožňovat vysunutí serveru z racku tak, aby byl umožněn přístup k uživatelsky vyměnitelným součástem uvnitř serveru |
| 9 | Ventilátory jsou vyměnitelné za chodu a v redundanci min. N+1 |
| 10 | OOB Management umožňuje vzdálené připojení (KVM) prostřednictvím dedikovaného 1gbps portu s podporou IPv4 a IPv6. Vzdálená správa musí disponovat vlastním managementem GUI, přístupným z běžných www prohlížečů. GUI musí být čistě v HTML5, popř. Java a nesmí využívat dodatečných ACTIVE-X komponent. Tato vzdálená správa musí být možná z klientských systémů Windows, Linux a MacOS a to současně bez nutnosti instalovat dodatečný software. Vzdálená správa je možná rovněž pomocí ssh. |
| 11 | OOB Management serveru musí disponovat vlastním úložištěm pro firmware, ovladače a softwarové komponenty. Komponenty je možné organizovat do instalačních sad a mohou být použity pro obnovu či re-instalaci vadného firmware. Management musí podporovat integraci s LDAP, dvoufaktorovu autentizaci a blokování neoprávněných přístupů. |
| 12 | Automatické odesílání chybových stavů výrobci/dodavateli je možné deaktivovat. Zařízení umožňuje neodesílat žádné informace o svém běhu mimo organizaci. |
| 13 | Server je certifikovaný pro provoz: Oracle Linux 7, RHEL 7, VMware 6.7 |
| 14 | Server nesmí po dobu 7 let přejít do EOSL (End of Support Life) |
| 15 | Licence všech SW komponent dodávaných spolu s nabízeným řešením budou dodávány na dobu neurčitou a jsou součástí řešení. |
| 16 | Velikost všech dodaných serverů vč. příslušenství smí mít maximální velikost 28U. |

**Konfigurace A**

|  |  |
| --- | --- |
| **ID** | **Požadavek** |
| 17 | Počet serverů: 2ks |
| 18 | Minimálně 3TB ECC RAM, s rovnoměrným osazením všech paměťových kanálů 64GB nebo 128GB paměťovými moduly |
| 19 | Procesor: 4 sockety, z nichž každý je osazen minimálně 8 jádrovým CPU. Benchmark CPU PassMark minimálně 19500. |
| 20 | Doplnění licencí Oracle pro všechna aktivní jádra dle tabulky v kapitole Licence Oracle. |
| 21 | Doplnění licencí pro plnou funkcionalitu virtualizační vrstvy dále v kapitole Virtualizační Vrstva. |

**Konfigurace B**

|  |  |
| --- | --- |
| **ID** | **Požadavek** |
| 17 | Počet serverů: 2ks |
| 18 | Minimálně 3TB ECC RAM, s rovnoměrným osazením všech paměťových kanálů 64GB nebo 128GB paměťovými moduly |
| 19 | Procesor: 4 sockety, z nichž každý je osazen minimálně 4 jádrovým CPU. Benchmark CPU PassMark minimálně 11000. |
| 20 | Doplnění licencí Oracle pro všechna aktivní jádra dle tabulky v kapitole Licence Oracle. |
| 21 | Doplnění licencí pro plnou funkcionalitu virtualizační vrstvy dále v kapitole Virtualizační Vrstva. |

**Virtualizační vrstva (pro DB servery na platformě x86)**

Zajišťuje HA funkcionality systému, umožňuje vytváření virtuálních strojů (VM), jejich migrace a správu zdrojů. Virtualizační vrstvu zprostředkovává hypervizor běžící nad každým z fyzických serverů. Každý hypervizor je připojen k centrální HA applianci.

Požadovaná centralizovaná správa musí být jako celek součástí jednoho oficiálního a uceleného řešení, není přípustné řešit požadované vlastnosti např. prostřednictvím obslužných skriptů.

Požadavky na virtualizační vrstvu:

|  |  |
| --- | --- |
| **ID** | **Požadavek** |
| 1 | Umožňuje online a bezvýpadkovou migraci VM mezi hypervizory. Umožňuje online a bezvýpadkovou migraci diskového úložiště mezi datastory (Fibre-channel, iSCSI, NFS). Oba typy migrací je možné realizovat v jednom kroku, zároveň je možné VM migrovat paralelně. |
| 2 | Hypervizor instalovaný přímo na hardware, umožňující plnou virtualizaci jakéhokoliv x86 serveru. |
| 3 | Funkcionalita Thin Provisioning, RAM over-provisioning, snapshot management. |
| 4 | Požadováno je HA řešení, které zajistí automatický restart VM v případě výpadku jednoho hypervizoru na druhém hypervirozu. |
| 5 | Jeden VM může využívat min. 64 CPU jader a min. 3TB RAM. |
| 6 | Centrální HA appliance zajišťuje plně automatický provoz, optimalizaci zdrojů a vysokou dostupnost IT prostředí a případně i dynamickou optimalizaci a rozložení zátěže. Požadována je kompletní správa z jedné appliance. |
| 7 | Software pro zálohování VM na zálohovací diskové úložiště s podporou deduplikace s licencemi na 6 let pro všechny sockety x86 serverů. |
| 8 | Licence typu enterprise pro všechny sockety x86 serverů a pro HA appliance na dobu 6 let. |
| 9 | Ověření uživatelů proti IDM organizace (LDAP/AD). |
| 10 | Interní virtuální síťový přepínač virtualizační technologie musí podporovat 802.1Q technologie. |
| 11 | Interní virtuální síťový přepínač virtualizační technologie musí podporovat export dat protokoly NetFlow/IPFIX. |
| 12 | Interní virtuální síťový přepínač virtualizační technologie musí podporovat IGMP snooping. |
| 13 | Umožňuje tvořit klony VM. |

**Licence Oracle (pro DB servery na platformě x86)**

Stávající počet Oracle Database Enterprise Edition licencí je 44. Tyto licence tvoří základ DB systému. Kromě těchto základních licencí jsou v provozu ještě další licence nad rámec Oracle EE v menším počtu. Stávající počet relevantních licenci Oracle:

|  |  |
| --- | --- |
| **Licence** | **Stávající počet** |
| Oracle Database Enterprise Edition | 44 |
| Tuning Pack | 26 |
| Partitioning | 18 |

Požadujeme navýšení těchto licencí tak, aby je bylo možné provozovat na všech nabízených CPU. Požadované licence se liší pro konfiguraci A a konfiguraci B.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Licence** | **Požadovaný počet**  **Konfigurace A** | **Požadovaný počet**  **Konfigurace A** |
| Oracle Database Enterprise Edition | Pro všechna CPU jádra | Pro všechna CPU jádra |
| Tuning Pack | Pro všechna CPU jádra | Nepožadováno |
| Partitioning | Pro všechna CPU jádra | Nepožadováno |

Po skončení implementačních prací je požadováno úspěšné splnění licenčního auditu Oracle, všechny případně požadované licence navíc oproti nabídce včetně podpory na 6 let hradí dodavatel.

* + - 1. **Centralizovaná správa HW**

Serverové systémy budou rozloženy přes dvě lokality. Vyžadována je centralizovaná správa, která umožní plnou kontrolu nad spravovanými servery. Požadovaná centralizovaná správa musí být jako celek součástí jednoho oficiálního a uceleného řešení, není přípustná její realizace např. prostřednictvím obslužných skriptů. Veškerý potřebný HW i SW musí být součástí dodávky a musí být redundantní tak, aby byla umožněna veškerá funkčnost správy i v případě výpadku jedné z lokalit. Veškerá konfigurace musí probíhat z jednoho místa. Není přípustné mít dva systémy centrální správy, které budou vyžadovat duplicitní konfiguraci spravovaných systémů.

|  |  |
| --- | --- |
| **ID** | **Požadavek** |
| 1 | Software pro centrální správu, monitoring a reporting je nezávislý na operačním systému DB serverů. K získávání dat používá OOB management serveru připojený pomocí IPv4 nebo IPv6. |
| 2 | Umožňuje vzdálené připojení k lokální KVM konzoli DB serveru. KVM musí podporovat textovou i grafickou konzoli serveru a zajišťuje přenos povelů z klávesnice a myši ze vzdáleného počítače operátora. KVM konzoli je možné sdílet více uživateli současně. Přístup ke KVM musí být možný prostřednictvím běžných WWW prohlížečů. |
| 3 | ISO soubory je možné vzdáleně připojit jako Virtual Media k OOB managementu DB serverů a provést boot systému z vybraného ISO souboru. |
| 4 | Chybová hlášení mohou být odesílána pomocí emailu. |
| 5 | Chybová hlášení mohou být distribuována pomocí SNMP (min verze 2). |
| 6 | RESTful API s knihovnami pro Perl nebo Python a přístupem ke všem funkcím mgmt. |
| 7 | Dvoufaktorová autentizace a IP blokování neoprávněných přístupů. |
| 8 | Řízení přístupových práv pomocí LDAP/AD. Práva musí umožňovat řízení přístupových práv k řídicím modulům, KVM přepínačům a dalším částem správy systému prostřednictvím účtů v LDAP/AD struktuře provozované zadavatelem. |
| 9 | Funkcionalita pro spojení s technickou podporou výrobce pro automatické otevření servisních incidentů a odeslání chybových logů, bez nutnosti instalace dalších aplikací. |
| 10 | Automatické odesílání chybových stavů výrobci/dodavateli je možné deaktivovat. Software umožňuje neodesílat žádné informace o svém běhu mimo organizaci. |
| 11 | Aktualizace SW nebude prováděna automaticky, ale bude ze strany dodavatele předem konzultována s objednatelem a musí probíhat podle předem schváleného plánu. |
| 12 | Licence všech SW i HW komponent centrální správy dodávaných spolu s nabízeným řešením budou dodávány na dobu neurčitou a jsou součástí řešení. |
| 13 | Možnost definice serverových profilů a politik, které se aplikují na fyzický server automaticky s přenosem serverového profilu. Profil musí obsahovat minimálně.   * + nastavení BIOSu   + zachování vnějších HW identifikátorů (zejména MAC adresy, WWN apod.)   + IPMI profily   + nastavení lokálních RAID svazků |
| 14 | Je vyžadována schopnost vzdáleně prostřednictvím centrální správy vypnout server v lokalitě A a spustit jej v lokalitě B se stejným nastavením. V tomto režimu se počítá s tím, že diskové kapacity budou připojovány z centrálního diskového úložiště. |
| 15 | Centrální správa serverových systémů musí být redundantní pro řešení jako celek, musí být provozována v rámci každé lokality/sálu a nesmí být nijak závislá na funkčnosti serverů. |

1. **Diskové pole**
   1. **Požadavky na nové diskové pole**

Stávající diskové pole bude nahrazeno dvěma kusy enterprise full flash diskových polí s vysokou redundancí a minimální garantovanou dostupností 99,999%. Pole musí splňovat funkce servisu i upgrade za plného provozu, kdy všechny operace spojené se správou, upgradem a výměnou vadných komponent jsou realizovatelné za provozu bez přerušení přístupu k datům a vzájemného ovlivnění hostovaných zařízení.

Vybudovaná infrastruktura datových úložišť bude umístěna ve dvou datových sálech v budově ČSÚ, kde předpokládáme maximální RTT 1ms. Každý sál musí obsahovat stejné typy a počty zařízení, tj. řešení musí být zrcadlové a musí být odolné proti výpadku zařízení na jednom datovém sále. Navrhované řešení musí technicky umožňovat přenesení, popř. rozšíření do jiné lokality, která může být umístěna do takové vzdálenosti, kdy RTT bude max. 5ms.

Z důvodu plánované expanze do vzdálenější lokality musí propojení polí být realizováno prostřednictvím LAN/SAN sítě. Nejsou přípustná přímá propojení těchto polí mezi lokalitami.

V průběhu životního cyklu dodané infrastruktury plánujeme postupně realizovat end-to-end NVMe v celé infrastruktuře. Proto volba technického řešení diskových polí musí tento požadavek ve svém návrhu zohledňovat.

Po dodání polí požadujeme provedení akceptačních testů, ve kterých bude testována poptávaná funkcionalita a výkon a to i při 90% obsazenosti diskových polí a to se zapnutou on-line deduplikací, kompresí a synchronní replikací tak, jak je požadováno.

Požadavky na diskové pole:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **Požadovaná funkcionalita/ vlastnost** | **Parametr funkcionality/vlastnosti** | |
| 1 | Typ zařízení | Full-flash NVMe diskové pole třídy „Enterprise“ pro provoz 24x7x365 | |
| 2 | Dostupnost dodaného řešení | Minimálně 99,999% | |
| 3 | Počet kusů | 2 totožná disková pole, není přípustné řešení postavené na externí virtualizaci dodaných polí. | |
| 4 | Povolené typy médií (HDD) | Média budou výhradně NVMe. Použité disky nebo média musí být třídy Enterprise, určené pro provoz 24x7 bez omezení počtu zápisů či čtení po celou dobu podpory výrobcem.  Pole musí umožňovat kombinaci médií s různou kapacitou. | |
| 5 | Minimální požadovaná čistá, použitelná, formátovaná kapacita diskového pole. | 250 TB. Do kapacity nesmí být započtena hot-spare media. Pro stanovení nativní čisté kapacity se připouští využití redukce dat v reálném čase, avšak pro tento účel se nesmí počítat s větší redukcí dat než v poměru 1,6:1 a nesmí mít dopad na požadovaný výkon pole. Dodavatel musí uvést poměr redukce dat a garantovat dodržení nabízeného poměru v reálném provozu za dodržení výkonnostních požadavků. | |
| 6 | Architektura diskového pole splňuje minimálně následující parametry: | * Redundantní řadiče (kontroléry) * Žádný Single Point Of Failure * Zajištění cache paměti proti neočekávanému výpadku napájení automatickým přepisem jejího obsahu na média nevyžadující napájení pro uložení dat * Ochrana dat zápisové cache pomocí zrcadlení dat v cache. * Ochrana dat proti současnému výpadku minimálně dvou libovolných disků. * Konfigurace Backend – dual port NVMe moduly a PCIe full mesh, plně NVMe backend po celé datové cestě od řadiče pole až po finální úložné médium * Každé instalované médium musí být připojeno redundantně, a to minimálně ke dvěma řadičům současně | |
| 7 | Požadovaná velikost cache | Velikost RAM cache v jednom řadiči je minimálně 768 GB | |
| 8 | Minimální počet řadičů. | Minimálně dva redundantní řadiče v Active/Active režimu. | |
| 9 | Rozšiřitelnost | Nabízené řešení musí být schopné navýšit v budoucnu IO výkon min. o 30% výměnou nebo doplnění řadičů a také musí být možné rozšíření datové kapacity. | |
| 10 | Počty polic/pozic pro disky | Počet dodaných pozic pro média bude dvojnásobný počtu dodaných médií, diskové pole musí mít polovinu dodaných pozic neobsazených. | |
| 11 | Počet komunikačních portů. | * Minimálně 4x 32Gb Fibre Channel na řadič * Minimálně 12x 32Gb Fibre Channel na celé diskové pole * Minimálně 2x porty pro synchronní replikaci prostřednictvím LAN nebo SAN technologií (součástí dodávky budou veškeré aktivní prvky potřebné pro zajištění synchronní replikace a případné licence). * Diskové pole umožňuje synchronní replikaci po uvedených portech prostřednictvím obecné SAN nebo LAN infrastruktury s maximální latencí 5ms. * IP konektivita min. 2x 10GE, prostřednictvím IP rozhraní je možno poskytovat iSCSI nebo NFS přístup. Tuto funkcionalitu musí poskytovat pole, není možné ji zajistit dalším prvkem. | |
| 12 | Podpora multipath | Plná podpora multipath. Multipath ovladače musí být poskytnuty v rámci datového úložiště v ceně řešení, pokud nejsou v OS či hypervizorech dostupné nativně. | |
| 13 | Požadovaný výkon | Minimálně 500 000 IOPS při 70R/30W, velikosti bloku 8kB, zátěží z 90% typu random a z 10% sekvenčního typu a latencemi do 2 ms. Odezvy systému musí být stejné i při 90% obsazenosti kapacity a při aktivním využívání všech požadovaných funkcí použitých pro zajištění požadované kapacity, plné replikaci a zvoleném typu zabezpečení dat RAID proti výpadku minimálně dvou disků. Pokud pro dosažení kapacity jsou využívány funkce pro redukci dat, pak tyto funkce nesmí omezi požadovaný výkon.  Požadována je podpora QoS. | |
| 14 | | Podpora HW a SW systémů | Diskové pole musí být plně kompatibilní s dodávanými servery a síťovou a SAN infrastrukturou uvedenou v bodech této ZD.  Diskové pole musí podporovat nativní MPIO drivery a minimálně níže uvedené operační systémy, hypervizory a aplikace:   * IBM AIX 7.1, 7.2 a vyšší * IBM VIOS 2.2 a vyšší   OS a Hypervisor obměněných databázových serverů:   * Oracle Enterprise Linux 6.x, 7.x a vyšší * Oracle DB 11.x a vyšší * RHEL 6.x a vyšší * VMware 6.x a vyšší včetně VAAI a VASA integrací * Windows server 2012 a vyšší * SUSE Enterprise Linux 11 a vyšší   MPIO pro diskové pole musí umožňovat souběh s ostatními MPIO jiných storage. Server je připojen k více různým polím. |
| 15 | | Deduplikace a komprese | Redukce dat pomocí „inline“ deduplikace a komprese v reálném čase. Nepřipouští se redukce dat pomocí procesů až po uložení dat. Deduplikace a komprese musejí fungovat současně se všemi požadovanými funkcemi pole, zejména synchronní replikací svazků, šifrováním, vytvářením snapshotů a klonů a vytvářením snapshotů ze snapshotů. Je-li deduplikace a komprese dat prováděna na úrovni jednotlivých svazků, pak ji musí být možné pro vybraný svazek zapnout kdykoliv dodatečně, nejen na počátku při jeho vytváření |
| 16 | | RAID technologie | Diskové pole současně podporuje následující využitelné typy HW RAID bez omezení:   * RAID-5 * RAID-6   Přípustné je také ekvivalentní nebo lepší zabezpečení proti havárii disku. Velikost RAID skupiny bude řízená doporučením výrobce. |
| 17 | | HotSpare | Počet hot-spare médií: Využít doporučení výrobce pro vysoce dostupné enterprise technologie. Diskové pole podporuje následující typy technologie hot spare (hot standby) a hot plug:   * globální a dynamická hotspare kapacita – bez vazby na konkrétní pool (možnost aktivace pro libovolné médium v poli) * proaktivní hotspare kapacita - aktivace hotspare při detekci zhoršení parametrů disku ještě před samotným výpadkem |
| 18 | | Redundance zdrojů a ventilátorů | * hot plug ventilátory v konfiguraci N+1 vyměnitelné za provozu bez vlivu na provoz * hot plug redundantní zdroje v konfiguraci N+1 vyměnitelné za provozu bez vlivu na provoz |
| 19 | | Typy alokace kapacity | Diskové pole umožňuje současně následující typy alokace kapacit:   * provisioning s dopředným naformátováním všech bloků logického disku * tenký provisioning bez dopředného formátování - tj. kapacita logického disku je alokována podle potřeby * možnost vyhrazení menší skupiny disků pro účely definice izolovaného logického disku s vlastní ochranou RAID |
| 20 | | Replikace dat | Diskové pole umožňuje synchronní replikaci dat mezi diskovými poli. Řešení podporuje integraci na úrovni operací transparentní failover i failback pro virtualizační vrstvu bez zásahu administrátora. Synchronně replikovány budou všechna data na poli uložená. Synchronní replikace musí být plně funkční i během upgradů FW diskového pole, pro tyto účely není přípustné replikaci zrušit a následně ji znovu konfigurovat. Synchronní replikace podporuje vytváření snapshotů replikovaných svazků, které budou přítomny na obou stranách replikace. Zvětšení velikosti diskového svazku musí být možné bez přerušení jeho replikace. |
| 21 | | Replikace dat | Řešení zahrnuje technologii pro zajištění kontinuálního provozu aplikací s RTO=0 a RPO=0 formou synchronní replikace s active/active s daty ve dvou datových sálech s maximální latencí 1ms. Při instalaci do vzdálené lokality je potřeba počítat s latencemi do 5ms. |
| 22 | | Replikace dat | Řešení musí umožnit čtení totožných dat v obou datových sálech a zápis do téhož diskového svazku na obou polích současně. |
| 23 | | Replikace dat | Navržené řešení musí poskytovat jednoduchou a zaručenou ochranu proti jevu "split brain" při ztrátě datové komunikace mezi běžícími diskovými poli v obou lokalitách. |
| 24 | | Replikace dat | Řešení musí být navrženo s vysokou dostupností tak, aby v případě výpadku jednoho pole, převzalo automaticky a transparentně veškerou režii pole druhé. |
| 25 | | Replikace dat | Plná podpora blokové replikace. |
| 26 | | Šifrování dat | Diskové pole musí podporovat šifrování uložených dat minimálně na úrovni jednotlivých médií nebo celého pole nebo použitím speciálních disků. Použití šifrování musí zachovat možnosti datové redukce, nesmí omezit výkon ani jiné funkce pole. Součástí dodávky musí být key management řešení se zcela automatickou a autonomní funkcí. |
| 27 | | Šifrování dat | Komunikační infrastruktura pro synchronní replikaci musí podporovat šifrování přenášených dat |
| 28 | | Management | Řešení zahrnuje nástroj pro detailní analýzu výkonnostních parametrů v reálném čase i historicky.  Řešení poskytuje SNMP rozhraní minimálně ve verzi 2 pro monitorování centrálním dohledovým systémem.  Veškerá zařízení a SW komponenty budou monitorovány výrobcem pro včasné odhalení případných poruchových stavů a zajištění jejich nápravy.  Řešení umožňuje nezávislý přístup pro OOB management po vyhrazeném 1Gbps Ethernetu. |
| 29 | | Možnost rozšíření | Pole musí umožňovat rozšíření kapacity minimálně na dvojnásobek pořizované kapacity. |

Obecné požadavky na diskové pole:

|  |  |
| --- | --- |
| **ID** | **Požadavek** |
| 30 | * Součástí dodávky bude vždy také dokumentace celého dodávaného řešení * Nabídka musí obsahovat veškeré HW a SW komponenty nutné pro splnění všech uvedených požadavků. * Licence všech SW komponent dodávaných spolu s nabízeným řešením budou dodávány na dobu neurčitou, a to i včetně licencí na dodávanou kapacitu s výjimkou SW a licencí potřebných pro dobu migrací diskového pole. * Součástí dodávky je i migrace dat z původního diskového pole EMC VMAX do nově dodávaného diskového pole, a to včetně potřebných licencí pro migraci. * Veškeré montážní komponenty pro montáž do racku a napájecí kabely. * Navržená technologie musí jednoduše, bez dodatečných nákladů a bez nutnosti servisních zásahů výrobce nebo prodávajícího, umožnit přístup k datům uloženým na diskových polích i v případě své kompletní katastrofické poruchy i kompletní výpadek celé infrastruktury pro replikaci dat a zajištění RPO=0 a RTO=0 nesmí ohrozit integritu a dostupnost dat uložených na diskových polích. * V nabízené konfiguraci je nutné uvažovat s plnou kapacitou diskového pole, která bude spravována v režimu active-active (z pohledu dvou datových sálů). * Nabídka musí obsahovat veškeré HW a SW komponenty nutné pro splnění všech uvedených požadavků. * Licence všech SW komponent dodávaných spolu s nabízeným řešením budou dodávány na dobu neurčitou, a to i včetně licencí na dodávanou kapacitu s výjimkou SW a licencí potřebných pro dobu migrací diskového pole. |
| 31 | * Diskové pole nesmí po dobu 7 let plánovaně přejít do režimu „End of support live“ (EOSL) * V případě reklamace média (libovolného typu) si objednatel disk ponechává z důvodu bezpečnosti. * Nabízené technické prostředky jsou vyráběny sériově, nejsou vyvíjeny pro potřeby této konkrétní zakázky. * Dodaná verze Firmware/mikrokódu v době instalace je stabilní provozní verze instalovaná ve světě v produkčním prostředí. * Nabízené technické prostředky jsou vyráběny sériově, nejsou vyvíjeny pro potřeby této konkrétní zakázky. |

1. **Počítačová síť SAN**
   1. **Popis současného stavu**

SAN síť se skládá ze dvou SAN přepínačů IBM SAN96B-5 (P/N: 2498-F96), které tvoří dvě samostatné fyzicky i logicky oddělené SAN sítě – fabrics. Tyto SAN přepínače jsou umístěny v prvním sále výpočetního střediska ve stávajícím RACKu. Do těchto SAN přepínačů jsou redundantně připojená stávající zařízení z obou sálů: databázové a další servery, datová úložiště EMC a páskové knihovny IBM. SAN přepínače jsou plně osazeny 8Gb SW SFP, všechny porty jsou aktivovány a aktuálně je na každém přepínači 15 volných portů. Stávající SAN přepínače jsou typu Brocade a jsou pátou generací podporující rychlost 16Gb. Vedení kabeláže je v současné době problematické i s ohledem na to, že veškerá kabeláž zařízení z druhého výpočetního sálu je vedena do RACKu v prvním sálu.

* 1. **Požadavky na novou SAN infrastrukturu**

Cílová SAN síť musí umožnit připojení jak stávajících zařízení, tak i veškerých nově dodaných zařízení v rámci této obměny současně tak, aby bylo možné provozovat stávající i novou infrastrukturu a provést migraci. Je požadováno zjednodušení kabeláže tak, aby mezi oběma výpočetními sály vedly jen ISL spojení a zařízení, která budou v daném sále zachována a rozšířena v rámci obměny, byla zapojena jen do přepínačů ve stejném sále.

Vybudovaná síťová infrastruktura bude umístěna ve dvou datových sálech v budově ČSÚ, kde předpokládáme maximální RTT 1ms. Každý sál musí obsahovat stejné typy a počty prvků, tj. řešení musí být zrcadlové. Navrhované řešení musí technicky umožňovat přenesení, popř. rozšíření do jiné lokality, která může být umístěna do takové vzdálenosti, kdy RTT bude max. 5ms.

Komunikace zařízení mezi oběma sály, a do budoucna lokalitami, musí být realizována prostřednictvím této SAN sítě a těchto prvků, nejsou přípustné separátní SAN propoje mezi koncovými zařízeními.

V rámci každého jednoho každého sálu musí být instalovány dva SAN přepínače, které musí být aktivně využívány.

Požadavky na SAN přepínač:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Požadovaná funkcionalita/vlastnost** | **Parametr funkcionality/vlastnosti** |
| 1 | Požadavky na porty | Min. 48x 16/32Gbps portů, z toho minimálně 48 portů aktivovaných a osazených min. 16Gbps SFP moduly. Celkový počet aktivovaných portů musí pokrýt potřeby pro připojení nově dodaných zařízení a na nových přepínačích musí zůstat rezerva v počtu 20% volných aktivovaných portů.  Disková pole a databázové servery musí být kapacitně připojeny 32Gbps technologií. |
| 2 | Připojení ke stávajícím SAN přepínačům | Možnost připojení musí být licenčně i funkčně neomezená, propojení 2x16Gbps technologií na každou fabriku. |
| 3 | Redundantní napájecí zdroje | N + 1, s možností výměny zdroje za provozu bez vlivu na provoz |
| 4 | Pokročilý monitoring s předdefinovanými šablonami monitorovaných hodnot a nastavením hranic pro výstražné a kritické situace. | Ano. |
| 5 | Řešení poskytuje SNMP rozhraní minimálně ve verzi 2 pro monitorování centrálním dohledovým systémem. | Ano. |
| 6 | Licence všech SW komponent dodávaných spolu s nabízeným řešením budou dodávány na dobu neurčitou, a to i včetně licencí na dodávanou kapacitu. | Ano. |
| 7 | Podpora virtuálních SAN sítí | Ano. |
| 8 | Bezvýpadkový upgrade OS (ISSU) | Ano. |
| 9 | Podpora QoS | Možnost specifikace pro vybrané aplikace. |
| 10 | Možnost spojování fyzických spojů do logických celků (port channel) | Ano, min. 8 spojů. |
| 11 | Vyžadován bezvýpadkový kontinuální provoz při výpadku fyzického propojení v port channelu. | Ano. |

1. **Počítačová síť LAN**

Součástí dodávky je počítačová síť LAN, která musí být integrována do stávající síťové infrastruktury a do které budou zapojeny nově pořízené prvky.

* 1. **Požadavky na kabeláž mezi datovými sály**

Propojení obou datových sálů bude realizováno pomocí optického kabelu a ODF tak, aby na tomto kabelu mohly být provozovány 100GE a WDM technologie. Vzdálenost obou sálů je cca 50m. Je požadováno použití min. 128 vláknového kabelu typu single mode a vyvaření min. 64 vláken s koncovkami SC/APC.

Systém kabeláže (cable management) pro optické a metalické kabely bude součástí racku. Propoje mezi racky budou řešeny pomocí podstropních žlabů, které musí zůstat minimálně z jedné strany otevřené pro další přidávání kabeláže. Duální napájení k rozvaděčům bude vedeno pod dvojitou podlahou.

* 1. **Požadovka na datové rozvaděče**
* je požadováno dodání odpovídajícího počtu nových rozvaděčů, min. však 3 do každé lokality
* std. rozměry rozvaděče 800x2000x1200mm (šířka x výška x hloubka)
* statická zatížitelnost rozvaděče min. 1500kg
* v případě požadavků na vyšší nosnost (např. rozvaděče pro baterie a UPS) - požadujeme doplnit rozvaděče o příslušně dimenzovaný nosný rám nebo sokl s vyšší nosností
* odvětrávané přední a zadní dveře perforované (min. 80%) s možností osazení bezpečnostními zámkovými vložkami
* rozvaděče musí umožňovat instalaci na sokl nebo roznášecí rám z důvodu možnosti průchodu kabeláže do zdvojené podlahy
* přední i zadní dveře musí mít zaměnitelné levo-pravé a pravo-levé otevírání, přípustné jsou i vertikálně dělené, otevírací úhel dveří 180 stupňů
* rám rozvaděčů musí být svařovaný s podporou pro snadné uchycení příslušenství pro kabelový management a musí být vyroben z materiálů a postupů dle ISO norem
* rozvaděče musí být v případě nutnosti možno vybavit nivelačními nožičkami
* rozvaděče musí být vybaveny montážní sadou pro řadové spojení, spojovacími sadami bez nutnosti vyjímat boční panely
* krajní rozvaděče musí být osazeny uzamykatelnou bočnicí
* rozvaděč musí být osazen dvěma páry (přední a zadní) ocelových vertikálních lišt plně kompatibilních pro instalaci bezšroubových ližin standardních rackových zařízení (serverů, polí, atd.) Označení "U" pozic na přední i zadní straně rozvaděče (čárky na všech lištách, číslice minimálně na jedné z předních lišt). Velikost montážních otvorů u vert. lišt 10mm x 10mm.
* z důvodu bezpečné práce v rozvaděči musí být všechny hrany, lišty, montážní otvory v rozvaděči zabroušené; rozvaděč musí umožňovat zemnění
* dodávka musí obsahovat i separační rám k optimalizaci proudění vzduchu přes rozvaděč, pro zabránění proudění studeného vzduchu mimo 19“ rovinu a zabránění mísení horkého a studeného vzduchu
* odnímatelný horní kryt s minimálně dvěma otvory pro průchod kabeláže s kartáčem. Každá průchodka musí mít dostatečnou velikost takovou, aby byl umožněn průchod pro min. 200ks kabelů UTP Cat 6, hrany průchodek musí být ošetřeny tak, aby nemohlo dojít k poškození kabeláže těmito průchodkami tažené
* odnímatelný dolní kryt s otvory pro průchod kabeláže. Všechny otvory musí být zaslepeny odnímatelnými plechovými nebo plastovými krytkami popř. kartáčem.
* možnost pospojování a integrace do systému uzavřené studené uličky
* součástí dodávky je také montáž rozvaděčů
* přesná vedení a průchody pro datové trasy bude prezentováno na prohlídce zájemců.

Zadavatel požaduje dodání 19” záslepek určených k montáži do výše uvedených rozvaděčů s nacvakávacím mechanismem bez potřeby upevnění šrouby v rozsahu nutném pro zajištění zaslepení neobsazených pozic

* 1. **Požadavky na přístupové ToR přepínače**

ToR (Top-of-rack) přepínače budou instalovány v jednotlivých rackových skříních tak, aby se minimalizovalo množství kabeláže. ToR přepínače mohou být dodány ve více provedeních, např.:

* Samostatné přepínače ve stohu, které jsou vzájemně a redundantně interně propojené kabely, jednotným managementem s min. interní propustností ve stohu 2x40Gbps a redundantně připojené na dvojici hlavních datacentrových přepínačů.
* Satelitní moduly, které se jeví jako moduly hlavních datacentrových přepínačů s managementem z centrálního přepínače/ů. Každý modul musí být připojen min. kapacitou 2x40GE v režimu active-active.
* Prvky integrované do datacentrové spine-and-leaf infrastruktury. Každý modul musí být připojen min. kapacitou 2x40GE v režimu active-active.
* Je přípustné, aby tyto přístupové přepínače s ohledem na datacentrovou infrastrukturu jako celek, zajišťovaly přístupové funkce LAN i SAN sítě zároveň.

Ve všech případech platí, že výpadek jednoho z ToR přepínačů nesmí omezit celkovou funkčnost a správu celého stacku nebo skupiny přístupových ToR přepínačů.

Přístupové ToR přepínače musí být připojeny k centrálním prvkům LAN sítě min. technologií 2x40GE v režimu active-active.Tyto prvky musí být zejména schopny ukončovat mLAG propojení pro připojení koncových prvků sítě (zejména serverů).

Požadovány jsou dva typy přístupových přepínačů:

* ToR přepínače pro připojení dodané infrastruktury (servery, disková pole apod.) v rámci tohoto projektu.
* ToR přepínače, které zajistí připojení již pořízených a provozovaných serverů datacentra . Tyto další přepínače musí být pro každý z obou sálů minimálně dva a musí poskytovat na každém ze sálů směrem ke koncových systémům min. 48 metalických 1GE portů a 48GE SFP+.
  1. **Požadovavky na novou LAN infrastruktury**

Vybudovaná síťová infrastruktura bude umístěna ve dvou datových sálech v budově ČSÚ, kde předpokládáme maximální RTT 1ms. Každý sál musí obsahovat stejné typy a počty prvků, tj. řešení musí být zrcadlové. Navrhované řešení musí technicky umožňovat přenesení, popř. rozšíření do jiné lokality, která může být umístěna do takové vzdálenosti, kdy RTT bude max. 5ms.

Tato síťová infrastruktura musí být dostatečně robustní a může být použita i pro interní IP komunikaci celého řešení, např. pro interní synchronizace diskových polí. Komunikace zařízení mezi oběma sály, a do budoucna lokalitami, musí být realizována prostřednictvím této sítě, nejsou přípustné separátní LAN propoje.

V rámci jednoho každého sálu musí být instalovány dva centrální datacentrové přepínače a další min. dva podřízené datacentrové přepínače nebo moduly, které musí být duálně připojeny k oběma hlavním sálovým přepínačům neblokujícími linkami v režimu active-active.

Požadavky na síťové prvky jsou uvedeny jako základní, celkově musí zvolené technické řešení zajistit připojení veškeré dodané infrastruktury v tomto VŘ zmíněné v uvedených kapacitách a také explicitně uvedené již pořízené a provozované technologie.

Licence všech SW komponent dodávaných spolu s nabízeným řešením budou dodávány na dobu neurčitou a to i včetně licencí na dodávanou kapacitu.

Síťová infrastruktura musí být navržena tak, aby bylo schopno zajistit:

* Propojení koncových zařízení dodaných v rámci této zakázky (podporované kapacity 10/25/40GE) v rámci sálu.
* Připojení koncových zařízení technologií 1000BASE-TX, zejména pro zapojení OOB mgmt rozhraní datacentrových systémů.
* Připojení již pořízených a provozovaných stávajících serverů na nově dodané ToR přepínače.
* Propojení centrálních přepínačů sálů min. čtyřmi aktivně používanými datovými spoji s min. kapacitou 100GE na jeden propoj s plným aktivním využitím všech datových spojů.
* Centrální prvky počítačové sítě musí mít rezervovány 10/40GE porty pro připojení již pořízených a provozovaných prvků počítačové sítě. V každé lokalitě jsou umístěny 2ks firewall a 1ks load-balancer, které jsou nyní připojeny 10GE a je plánováno přepojení na 40GE, na který musí být LAN síť připravena

Požadované technické parametry řešení:

* Plně redundantní síťová infrastruktura v rámci každého sálu.
* K dispozici musí být porty 1/10/25/40GE pro připojení koncových zařízení. Porty musí nativními porty přímo na přepínači.
* Pro vzájemné propojení datacentrových aktivních prvků musí být použity 100GE technologie.
* Pokud budou použity satelitní přepínače nebo moduly, tak jejich připojení k centrálním prvkům musí být realizováno redundantně a s min. technologií 2x40GE při aktivním využití obou datových propojů.
* Do stávající L3 infrastruktury ČSÚ bude vybudovaná síťová infrastruktura připojena min. 2x2x40GE.
* U centrálních přepínačů je vyžadována funcionalita ISSU (in-service software upgrade), která zajistí plnou a neomezenou funkcionalitu i při aktualizaci SW sítťových prvků s minimalizací provozního výpadku.
* Řešení musí být funkční jako celek i při výpadku jednoho z centrálních přepínačů.
* Řešení musí technicky podporovat a v případně potřeby zajistit duální zálohované připojení koncových prvků sítě v režimu active-active (např. servery, disková pole) s využitím protokolu LACP a ukončením na dvou různých prvcích sítě. Počítá se sdružením 2-4 fyzických propojů.
* V technickém řešení je vyžadován vzdálený síťový přístup k telemetrii sítě a provozovaných prvků ze strany zadavatele prostřednictvím protokolů SNMP, SSH, popř. prostřednictvím REST API provozovaných prvků. Monitoring na straně objednatele bude prováděn monitorovacím nástrojem Zabbix.
* Prvky budou použity v rámci datového centra, jsou vyžadovány nízkolatentní přepínače s využitím přepínací technologie cut-through. Vyžadována je podpora technologií VXLAN bez potřeby dodatečných licencí nebo dalších prvků pro zajištění funkčního propojení.
* S ohledem na plánovanou expanzi do vzdálené lokality je požadováno, aby dodané centrální prvky, které budou propojovat obě lokality, byly schopny prostřednictvím jednoho propoje zajistit přenos LAN i SAN provozu, tak aby propojení obou lokalit bylo možno realizovat pomocí optické trasy nebo lambda služby. Je požadováno, aby SAN provoz byl v tomto zapojení prioritizován. Takovéto zapojení není nutné při instalaci na dvou sálech, kde je přípustné, aby centrální prvky LAN a SAN sítě byly propojeny nezávislými optickými trasami.
* Zařízení nesmí po dobu 7 let plánovaně přejít do režimu „End of support“ (EOSL).
* Zadavatel připouští použití breakout kabelů v centrálních prvcích, které umožní realizaci 10GE portů.

Součástí dodávky musí být veškeré optické i metalické komponenty (kabely, transceivery apod.) pro propojení přepínačů a připojení serverů a ostatních systémů do LAN.

Požadavky na centrální datacentrový přepínač:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Požadovaná funkcionalita/vlastnost** | **Parametr vlastnosti** |
| 1 | Typ zařízení | L3 přepínač |
| 2 | Redundantní napájecí zdroje | N + 1, s možností výměny zdroje za provozu bez vlivu na provoz |
| 3 | Celková propustnost přepínače | Neblokující architektura s maximální rychlostí všech použitelných rozhraní |
| 4 | Směr proudění vzduchu | front-back s možností změny (volbu směru volí uchazeč s ohledem na finální uspořádání systémů v rozvaděčích a po dohodě se zadavatelem). |
| 5 | Minimální počet neblokovaných 40GE portů | 32 |
| 6 | Minimální počet neblokovaných portů 40/100GE s volitelným standardním fyzickým rozhraním QSFP28 | 4 |
| 7 | OOB management min.1GE | ano |
| 8 | CLI rozhraní | na úrovni běžných průmyslových standardů (možnost konfigurace všech podporovaných parametrů zařízení) |
| 9 | Výpis konfigurace zařízení v člověku čitelné textové podobě a s možností importu do zařízení | ano |
| 10 | Vzdálený přenos souborů, konfigurací a firmware | Musí být podporovány protokoly TFTP, SCP. |
| 11 | Přístupový seznam pro filtrování IPv4/IPv6 vstupního/výstupního provozu pro management zařízení (ACL, Access Control List) | ano |
| 12 | Vzdálený přístup | SSH v2 |
| 13 | Autentizace, autorizace a accounting | Radius nebo TACACS klient |
| 14 | NTP klient | ano |
| 15 | Syslog | ano |
| 16 | Role Based Access Control | ano |
| 17 | Detekce protilehlého zařízení | (např. IEEE 802.1AB LLDP) |
| 18 | SNMPv2/3 | ano |
| 19 | Vzdálený port mirroring přes L3 směrovanou síť | ano |
| 20 | Možnost skriptování na aktivních prvku, automatizace konfigurací prostřednictvím Ansible | ano |
| 21 | Protokoly pro monitoring datových toků | např. IPFIX/Netflow nebo funkčně ekvivalentní protokoly |
| 22 | Oddělené směrovací tabulky pro provoz i vzdálenou správu s podporou IPv4/6 | Ano. |
| 23 | Podpora protokolů | IEEE 802.1D  IEEE 802.1ad  IEEE 802.1Q  EEE 802.1w RSTP  IEEE 802.1s MSTP  Rapid Per VLAN Spanning Tree Protocol (RPVSTP) |
| 24 | Minimální počet aktivních VLAN | 3964 |
| 25 | Interoperabilita MSTP a RPVSTP | Ano. |
| 26 | Ochrana L2 infrastruktury | BPDU guard, BPDU filter, root guard, loop guard |
| 27 | Agregace linek | IEEE 802.3ad LACP (Link Aggregation Control Protocol) a IEEE 802.3ad přes více šasi (Multichassis LAG/MLAG) |
| 28 | Minimální počet fyzických linek jako součást LAG/MLAG | 8 |
| 29 | Minimální počet současně konfigurovatelných LAG/MLAG | 64 |
| 30 | MLAG peer gateway | ano |
| 31 | Zrcadlení portů (port mirroring, SPAN) | ano |
| 32 | Filtrování provozu v rámci VLAN (L2/VLAN ACL) | ano |
| 33 | Jumbo rámce | min. 9000B |
| 34 | Storm control (broadcast/multicast) | ano |
| 35 | Min. počet MAC záznamů v adresní tabulce | 90000 |
| 36 | Detekce přerušení jednoho směru dvouvláknové optické trasy | ano |
| 37 | L3 směrování IPv4/IPv6, podpora směrovacích protokolů OSPFv3, BGP | ano, směrování musí probíhat v HW |
| 38 | Inteligentní monitoring a reakce | statické směrování podle reálného stavu/kombinace výsledků monitorování dostupnosti síťových objektů (object tracking): monitorování dostupnosti síťového objektu, monitorování přítomnosti  konkrétního záznamu ve směrovací tabulce, monitorování fyzického  stavu linky |
| 39 | L3 Equal Cost Multi-Path routing (ECMP) | rovnoměrné rozkládání zatížení, min. 8 cest |
| 40 | Minimální počet IPv4 / IPv6 záznamů ve směrovací tabulce | 128000 / 64000 |
| 41 | First Hop Redundancy Protocol pro IPv4/IPv6 (např. VRRP, VRRPv6) | ano |
| 42 | Konfigurace L3/směrovaných fyzických rozhraní a podrozhraní (L3 interfaces a L3 subinterfaces) | ano |
| 43 | Přístupový seznam pro filtrování IPv4/IPv6 vstupního/výstupního L3 datového provozu (ACL, Access Control List) | ano |
| 44 | Směrovací protokoly OSPFv2 a OSPFv3 (pro všechna rozhraní, včetně používajících LAG/MLAG) a OSPF graceful restart | ano |
| 45 | Směrovací protokol BGPv4 (pro všechna rozhraní, včetně těch používajících LAG/MLAG) a BGP graceful restart | ano |
| 46 | GRE (Generic Routing Encapsulation) | ano |
| 47 | Konfigurace směrovacích map (route maps) | ano |
| 48 | Policy Based Routing (PBR) | ano, pro IPv4 i IPv6 |
| 49 | Virtualizace směrovacích tabulek pro IPv4/IPv6 - např. Virtual Routing  and Forwarding (VRF) | ano |
| 50 | BFD | pro všechna rozhraní, včetně těch používajících LAG/MLAG, včetně podpory VRF |
| 51 | Protokoly IGMPv2 a IGMPv3, v2/v3 Snooping | ano |
| 52 | PIM | SM, SSM, Bidirectional |
| 53 | Anycast RP | ano |
| 54 | VRF pro IP multicast | ano |
| 55 | QoS na všech rozhraních (včetně těch používajících LAG/MLAG) | ano |
| 56 | QoS klasifikace dle ACL, DiffServ/DSCP a CoS-based | ano |
| 57 | QoS značkování dle DiffServ/DSCP a CoS | ano |
| 58 | QoS interface trust | ano |
| 59 | Vstupní/výstupní policing IPv4/IPv6 provozu | ano |
| 60 | Ethernet VPN (EVPN) s BGP control plane nad VXLAN data plane (VXLAN  BGP EVPN) | ano |
| 61 | EVPN Route Type 2 (MAC/IP Advertisement Route), Route Type 3  (Inclusive Multicast Ethernet Tag Route) a Route Type 5 (IP Prefix  Route) | ano |
| 62 | Hardwarová akcelerace pro VXLAN gateway/VTEP data plane | ano |
| 63 | VXLAN bridging | ano |
| 64 | Vzájemné směrování mezi podsítěmi v EVPN prostředí pro IPv4/IPv6  (inter-subnet/VXLAN routing) | ano |
| 65 | Integrace do externího monitorovacího systému Zabbix. | ano |
| 66 | PFC (Priority Flow Control) IEEE 802.1Qbb | ano |
| 67 | ETS (Enhanced Transmission Selection) – IEEE 802.1Qaz | ano |
| 68 | DCBX (Data Center Bridging Exchange Protocol) | ano |
| 69 | IEEE 802.3x - Link-level flow control | ano |
| 70 | Lokální správa přes sériovou linku | ano |
| 71 | Šifrování provozu | MACSEC IEEE 802.1AE, bez omezení celkového přepínacího výkonu, dostupný na všech portech |
| 72 | Podpora bezpečnostních funkcí umožňujících ochranu proti podvržení zdrojové IP adresy. | IP source guard nebo ekvivalentní technologie |
| 73 | Podpora bezpečnostních funkcí umožňujících ochranu proti připojení neautorizovaného DHCP serveru. | DHCP snooping nebo ekvivalentní |
| 74 | Podpora bezpečnostních funkcí umožňujících inspekci provozu protokolu ARP. | ARP inspection nebo ekvivalentní |

1. **Systém zálohování**
   1. **Popis současného stavu**

Aktuální zálohovací řešení je postavené na platformě Veritas NetBackup. Součástí řešení je centrální NetBackup Master Server a tři NetBackup Media Servery. Data jsou primárně ukládána na dvě páskové knihovny IBM TS3310 a jejich pásková média.

* 1. **Požadavky na nový systém zálohování**

Zálohovací zařízení je využíváno pro zálohování databází Oracle a prostředí VMware clusteru. Zálohování bude řešeno technologií disk-to-disk-to-tape. Očekáváme, že během 6 let bude potřeba pro zálohování dat dedikovat kapacitu 900TB. Z toho 450TB dat primárních kopií záloh na deduplikovaných diskových prostorech. Požadujeme uložení dvou kopií dat na dvou nezávislých deduplikačních úložištích, která budou umístěna ve dvou geograficky oddělených lokalitách (při instalaci ve dvou sálech, později ve dvou lokalitách) a třetí kopie (data s dlouhou retencí) na páskových prostorech - 450TB dat kopií záloh na páskových prostorech (2x mechanika LTO8, 250 pásek, připojení do SAN min. 2x 8Gbit/s Fibre Channel). Druhé kopie zálohovaných dat budou pravidelně odnášena do DR lokality

Pro kritické aplikace vyžadujeme max. zajištění RPO = 30 min a RTO = 8 hodin. Požadováno je takové řešení, ve kterém bude kapacitní schopnost vytvářet zálohy po dobu min. jednoho měsíce.

Z důvodu probíhajících patentových sporů je přípustné místo médií LTO8 dodat i média LTO-7M. Současně je potřeba zachovat celkovou požadovanou kapacitu i další kapacitní požadavky na pásková média. Samotné mechaniky musí být schopné pracovat s LTO8 médii.

* + 1. **Varianta 1 - rozšíření stávajícího systému zálohování**

Při rozšíření stávajícího zálohováníá požadujeme přímou integraci deduplikačních úložišť s používaným zálohovaným SW tak, aby bylo možno využít akceleračních funkcí Veritas NetBackup. Dále požadujeme možnost přímé integrace Oracle RMAN a funkcionalitu pro přímou zálohu klientů do deduplikačního prostoru bez nutnosti průchodu dat přes deduplikační server (LAN/SAN direct). Dále požadujeme možnost přenosu deduplikačního algoritmu na zálohovací server, nebo přímo na klienta pro omezení zátěže na LAN/SAN infrastruktuře.

Požadavky na systém zálohování:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ID** | **Požadovaná funkcionalita/ vlastnost** | **Parametr funkcionality /vlastnosti** |
| 1 | SW Licence | SW licence je možné dodat formou:   * na požadovanou cílovou kapacitu a funkcionality na zálohování Oracle DB a podkladového OS nebo * formou licencí na všechny databázové servery na neomezenou kapacitu a funkcionality na zálohovaní Oracle DB a podkladového OS   Softwarové licence použitého zálohovacího softwaru musí být dodána tak, aby licenčně pokrývala výše popsaná zdrojová data, nebo musí licenčně pokrývat cílové kapacity zálohovaných dat. V případě kapacitní licence cílových dat je možné započítat redukci dat pomocí deduplikace, toto snížení počtu licencí však musí být v souladu s licenčními podmínkami výrobce zálohovacího softwaru. Pokud výrobce tuto redukci licenčně neumožňuje, je nutné dodat licenčně pokryto celý objem 900 TB zálohovaných dat. V případě dodávky licencí na fyzické servery, je nutné dodat licence na všechny fyzické servery, které jsou součástí celku a prvky zálohovacího řešení, v případě, že to licence vyžaduje |
| 2 | Podpora operačních systémů a HW | Plná podpora následujících operačních systémů   * IBM AIX 7.1, 7.2 a vyšší * Oracle Enterprise Linux 6.x, 7.x a vyšší * Oracle DB 11.x a vyšší * RHEL 6.x a vyšší * VMware 6.x a vyšší včetně VAAI a VASA integrací * Windows server 2012 a vyšší * SuSE Enterprise Linux 11 a vyšší   Plná podpora operačních systémů, které jsou součástí serverové dodávky |
| 3 | Podpora | Prodloužení podpory na období dalších 6 let.  Úložné zařízení nesmí po dobu 7 let plánovaně přejít do režimu „End of support live“ (EOSL). |
| 4 | Uložení backup dat | Kopie záloh budou v cílovém stavu uloženy na rozdílných mediích v tomto uvažovaném poměru:  450TB dat primárních kopií záloh na deduplikovaných diskových prostorech  450TB dat sekundárních kopií záloh na páskových prostorech  Pro deduplikované prostory bude umožněno uvažovat deduplikační faktor maximálně 1:5. |
| 5 | Šifrování | Řešení musí umožňovat šifrování všech zálohovaných dat a obnovu takových záloh i z nulového bodu, tedy po případné kompletní ztrátě zálohovací infrastruktury. |
| 6 | Kabeláž | Součástí musí být veškerá nutná Ethernet a FC kabeláž. |
| 7 | Dlouhodobé archivy | Zálohovací software musí umožnit provádění dlouhodobých archivů dat. Součástí řešení musí být také služba migrace stávajících dlouhodobých archivů z WORM pásek. |
| 8 | Kompatibilita s rozšířením o pole | Stávající zálohovací SW a nově dodané diskové pole – musí být funkční jako celek. Musí tedy umožnit funkční realizaci zálohování popsaného prostředí. |

* + 1. **Varianta 2 - nahrazení stávajícího systému zálohování**

Požadavky na systém zálohování:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ID** | **Požadovaná funkcionalita/ vlastnost** | **Parametr funkcionality /vlastnosti** |
| 1 | SW Licence | SW licence je možné dodat formou:   * na požadovanou cílovou kapacitu a funkcionality na zálohování Oracle DB a podkladového OS nebo * formou licencí na všechny databázové servery na neomezenou kapacitu a funkcionality na zálohovaní Oracle DB a podkladového OS   Softwarové licence použitého zálohovacího softwaru musí být dodána tak, aby licenčně pokrývala výše popsaná zdrojová data, nebo musí licenčně pokrývat cílové kapacity zálohovaných dat. V případě kapacitní licence cílových dat je možné započítat redukci dat pomocí deduplikace, toto snížení počtu licencí však musí být v souladu s licenčními podmínkami výrobce zálohovacího softwaru. Pokud výrobce tuto redukci licenčně neumožňuje, je nutné dodat licenčně pokryto celý objem 900 TB zálohovaných dat. V případě dodávky licencí na fyzické servery, je nutné dodat licence na všechny fyzické servery, které jsou součástí celku a prvky zálohovacího řešení, v případě, že to licence vyžaduje |
| 2 | Podpora operačních systémů a HW | Plná podpora následujících operačních systémů   * IBM AIX 7.1, 7.2 a vyšší * Oracle Enterprise Linux 6.x, 7.x a vyšší * Oracle DB 11.x a vyšší * RHEL 6.x a vyšší * VMware 6.x a vyšší včetně VAAI a VASA integrací * Windows server 2012 a vyšší * SuSE Enterprise Linux 11 a vyšší   Plná podpora operačních systémů, které jsou součástí serverové dodávky |
| 3 | Podpora | Zajištění podpory na období dalších 6 let.  Úložné zařízení nesmí po dobu 7 let plánovaně přejít do režimu „End of support live“ (EOSL). |
| 4 | Uložení backup dat | Primární kopie záloh budou v cílovém stavu uloženy na rozdílných mediích v tomto uvažovaném poměru:  450TB dat primárních kopií záloh na deduplikovaných diskových prostorech  450TB dat sekundárních kopií záloh na páskových prostorech.  Pro deduplikované prostory bude umožněno uvažovat deduplikační faktor maximálně 1:5. |
| 5 | Šifrování | Řešení musí umožňovat šifrování všech zálohovaných dat a obnovu takových záloh i z nulového bodu, tedy po případné kompletní ztrátě zálohovací infrastruktury. |
| 6 | Kabeláž | Součástí musí být veškerá nutná Ethernet a FC kabeláž |
| 7 | Dlouhodobé archivy | Zálohovací software musí umožnit provádění dlouhodobých archivů dat. Součástí řešení musí být také služba migrace stávajících dlouhodobých archivů z WORM pásek. |
| 8 | Požadavky na recovery | Zálohovací SW musí umožnit obnovu kompletního systému na holý HW (bare- metal). |

* 1. **Požadavky na zálohovací diskové pole**

Vybudovaná infrastruktura datových úložišť pro zálohování bude umístěna ve dvou datových sálech v budově ČSÚ, kde předpokládáme maximální RTT 1ms. Každý sál musí obsahovat stejné typy a počty zařízení, tj. řešení musí být zrcadlové a musí být odolné proti výpadku zařízení na jednom datovém sále. Navrhované řešení musí technicky umožňovat přenesení, popř. rozšíření do jiné lokality, která může být umístěna do takové vzdálenosti, kdy RTT bude max. 5ms.

Z důvodu plánované expanze do vzdálenější lokality musí propojení polí být realizováno prostřednictvím LAN/SAN sítě. Nejsou přípustná přímá propojení těchto polí mezi lokalitami.

Požadavky na zálohovací diskové pole:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ID** | **Požadovaná funkcionalita/ vlastnost** | **Parametr funkcionalita/vlastnosti** |
| 1 | Kompatibilita | Diskové pole je kompatibilní s nabízeným zálohovacím SW a nabízenou SAN infrastrukturou |
| 2 | Typ zařízení | Diskové pole současně podporuje následující využitelné typy HW RAID bez omezení RAID-1 a RAID-1/0, RAID-5, RAID-6 nebo ekvivalentní zabezpečení proti havárii disku, při zachování stejných nebo lepších parametrů ochrany dat než výše uvedené zabezpečení RAID. |
| 3 | Kapacita | Formátovaná čistá kapacita 450TB před uplatněním datové redukce. |
| 4 | Výkon | Zápis minimálně 20 TB/h, čtení 7 TB/h. |
| 5 | Škálovatelnost | podpora až 400 konkurenčních zálohovacích úloh per fyzický systém |
| 6 | Typy disků | * Typy disků minimálně SAS 6Gbps * Pole musí umožňovat doplnění různých diskových celků s různými kapacitami médií sdruženými dle doporučení výrobce. |
| 7 | Počty polic/pozic pro disky | Počet dodaných pozic pro disky bude dvojnásobný počtu dodaných disků. |
| 8 | Počet řadičů | Řešení nesmí obsahovat SPOF v logice řízení. |
| 9 | Konektivita | Konektivita minimálně 4x16Gbps a 4x10Gbbps SFP+ |
| 10 | Architektura pole | Architektura diskového pole splňuje minimálně následující parametry:   * žádný Single Point Of Failure, * zajištění cache paměti proti neočekávanému výpadku napájení automatickým přepisem jejího obsahu na média nevyžadující napájení pro uložení dat. |
| 11 | Napájení a chlazení | Pole i rozšiřující police mají redundantní napájecí zdroj a ventilátory vyměnitelné za provozu |
| 12 | Rozšiřitelnost | Pole je možné rozšířit o další diskové police. |
| 13 | Podpora virtualizace | Podporované virtualizace Red Hat Enterprise Virtualization minimálně ve verzi 4.x a zároveň podpora operačního systému RedHat Enterprise Linux minimálně ve verzi 7.x. Dále Windows 2016 Datacenter (včetně MS System Centerových komponent jako jsou zejména SCOM a SCCM); VMware vShere 6.X.  Řešení podporuje integraci na úrovni operací failover i failback pro virtualizační vrstvu. |
| 14 | Management | * Řešení zahrnuje nástroj pro detailní analýzu výkonnostních parametrů v reálném čase i historicky. * Řešení poskytuje SNMP rozhraní minimálně ve verzi 2 pro monitorování centrálním dohledovým systémem. * Součástí řešení je jednotný SW management systém – jediná konzole. * Řešení umožňuje nezávislý přístup pro OOB management po 1Gbps Ethernetu. |
| 15 | Podpora | * Diskové pole nesmí po dobu 6 let plánovaně přejít do režimu „End of support live“ (EOSL). * V případě reklamace disku (libovolného typu) si objednatel disk vždy ponechává z důvodu bezpečnosti. |

* 1. **Požadavky na páskovou knihovnu**

S ohledem na probíhající patentový spor a nemožnost získat LTO-8 pásky připouštíme možnost dodat média LTO-7. Dodané mechaniky musí být schopny pracovat s LTO-8 médii.

Požadavky na páskovou knihovnu:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ID** | **Požadovaná funkcionalita/vlastnost** | **Parametr funkcionalita/vlastnosti** |
| 1 | Požadavky na HW a SW | Dodaná pásková mechanika musí být plně kompatibilní a integrovatelná do zálohovacích systémů uvedených v předchozích bodech této ZD. |
| 2 | Rozhraní | Minimálně 4x 8Gb Fibre Channel  Minimálně 2x 1Gb ethernet port |
| 3 | Kapacita | Pásková knihovna bude dodána s minimálně 250 ks pásek |
| 4 | Mechaniky | * Pásková knihovna bude dodána s minimálně 4 ks páskové mechaniky s technologií LTO-8 nebo novější. |
| 5 | Požadavky na dodávané pásky | * Součástí dodávky bude minimálně 230 pásek LTO-8 (nekomprimovaná kapacita minimálně 10 TB, skladovací životnost min. 20let, 5000x založení pásky do mechaniky), které budou plně kompatibilní se specifikovanou páskovou knihovnou. * Součástí dodávky bude minimálně 20 WORM pásek LTO-8 (nekomprimovaná kapacita minimálně 10 TB, skladovací životnost min. 20let, 5000x založení pásky do mechaniky), které budou plně kompatibilní se specifikovanou páskovou knihovnou. * Součástí dodávky bude minimálně 5 čisticích pásek pro dodané mechaniky |
| 6 | Šifrování | Součástí dodávky bude podpora HW šifrování a SW pro správu šifrovacích klíčů. |
| 7 | Kompatibilita | Plná podpora následujících operačních systémů   * IBM AIX 7.1, 7.2 a vyšší * Oracle Enterprise Linux 6.x, 7.x a vyšší * Oracle DB 11.x a vyšší * RHEL 6.x a vyšší * VMware 6.x a vyšší včetně VAAI a VASA integrací * Windows server 2012 a vyšší * SuSE Enterprise Linux 11 a vyšší * Plná podpora operačních systémů, které jsou součástí serverové dodávky |
| 8 | Management | * Součástí dodávky bude SW pro správu LTO. * Řešení poskytuje SNMP rozhraní minimálně ve verzi 2 pro monitorování centrálním dohledovým systémem. * dodávané řešení musí umožňovat monitorovat SW komponenty výrobcem či prodávajícím pro včasné odhalení případných poruchových stavů nebo kupující umožní výrobci nebo prodávajícímu redistribuci SNMP zpráv a případných logů ze svého monitoringu. |
| 9 | Licence | Licence všech SW komponent dodávaných spolu s nabízeným řešením budou dodávány na dobu neurčitou, a to i včetně licencí na dodávanou kapacitu. |

Obecné požadavky na páskovou knihovnu:

|  |  |
| --- | --- |
| 10 | Nabídka musí obsahovat veškeré HW a SW komponenty nutné pro splnění všech uvedených požadavků. |
| 11 | Součástí dodávky je rack mount kit, cable management a veškeré příslušenství, které je nezbytné pro zprovoznění a následné provozování dodaného řešení. |
| 12 | Součástí dodávky bude vždy také dokumentace celého dodávaného řešení. |
| 13 | Úložné zařízení nesmí po dobu 7 let plánovaně přejít do režimu „End of support live“ (EOSL). |