

Príloha č. 1 - Opis predmetu zákazky "Virtualizačná infraštruktúra a diskové úložiská - 038/23-24"

Súčasná virtualizačná infraštruktúra JLFUK je postavená na hypervízoroch VMware vSphere a SUSE Linux. V prostredí vysokej dostupnosti (HA) JLFUK sú využívané servery IBM a Dell a diskové úložiská sú tvorené diskovými poliami IBM. Sieťová a SAN infraštruktúra je tvorená prepínačmi Cisco.

Predmetom návrhu je riešenie pre obstaranie komponentov virtualizačnej infraštruktúry na doplnenie a rozšírenie existujúceho interného prostredia JLFUK a to najmä poskytnutie dostatočného výpočtového výkonu pre prostredie VMware a SLES spolu s diskovým úložiskom, potrebnou sieťovou infraštruktúrou a infraštruktúrou pre zálohovanie. K novododaným serverom je požadovaný jednotný management nástroj pre spoločný prístup k ich prevádzkovému managementu (monitoring, updaty a pod.). Pre prepojenie managementových rozhraní zariadení je požadovaný samostatný management switch.

Pre novododané diskové pole je požadovaná podpora natívnej replikácie s existujúcimi diskovými poliami typu IBM Storwize.

Riešenie má poskytovať služby konvergovanej infraštruktúry s natívnou integráciou do jednotlivých častí (VMware a SLES), ktorá by umožňovala zjednodušené a jednotne prístupné funkcie, ako napríklad update jednotlivých prvkov infraštruktúry, publikovanie logických diskov pre infraštruktúru, prideľovanie zdrojov jednotlivým systémom. Pre funkciu zálohovania má byť použitý softvérový nástroj Veeam, ktorý už JLFUK prevádzkuje. Návrh riešenia má obsahovať potrebné primerané licenčné rozšírenie vyvolané týmto návrhom riešenia a zároveň nové diskové zálohovacie zariadenia musia podporovať plnú integráciu s Veeam backup SW. Súčasťou riešenia má byť aj SAN proxy server, ktorý slúži pre integráciu funkcionality zálohovania prostredníctvom storage snapshotov, vytváraných natívne diskovým poľom. Pre zvýšenie odolnosti riešenia voči výpadku celej serverovne je požadované umiestnenie zálohovacieho servera a páskovej knižnice do oddelenej, sekundárnej serverovne, nachádzajúcej sa vo vzdialenosti cca 200 metrov od primárnej serverovne prepojenej SM optikou.

Súčasťou návrhu sú aj sieťové prvky pre vytvorenie serverovej a management LAN a SAN infraštruktúry, licencie operačného systému MS Windows Server 2022 využívaného v prostredí JLFUK v súčasnosti, ako aj práce, súvisiace s inštaláciou novododávaných komponentov riešenia, ich integráciou do existujúcej infraštruktúry a migráciou existujúcich systémov na novododávanú infraštruktúru v rozsahu požadovanom JLFUK.

Tiež je požadované zaškolenie pracovníkov JLFUK a vytvorenie dokumentácie, opisujúcej finálny stav prostredia po integrácii novododaných komponentov riešenia s existujúcim prostredím.

Predmetom dodávky musia byť nové, nikdy nepoužité, originálne a plne funkčné zariadenia s plnou podporou výrobcu. Súčasťou riešenia musia byť všetky doplňujúce prostriedky pre dosiahnutie plnohodnotného nasadenia technológie – najmä sieťové rozhrania (napríklad SFP, GBIC) potrebné pre pripojenie sa do existujúcej sieťovej infraštruktúry JLFUK, všetky súvisiace káble pre prepojenie jednotlivých komponentov riešenia, príchytky a príslušenstvo pre osadenie technológie do stojanových rozvádzačov, pripojenie na zdroje napájania a plné sfunkčnenie riešenia.

Navrhované riešenie musí v čase odovzdania obsahovať všetky potrebné licencie pre naplnenie požadovanej funkcionality a tieto musia byť prevedené na JLFUK.

Pri sieťových prvkoch musí byť zabezpečená plná kompatibilita navrhovaných zariadení s existujúcim komunikačným prostredím JLFUK (Cisco) na úrovni operačných systémov (firmware). Zariadenia budú uchádzačom integrované do komunikačnej infraštruktúry JLFUK, kde na strane lokálnej siete budú pripojené do modulárneho zariadenia Cisco Catalyst rady 6500 Sup 720 a musia plne spolupracovať so zariadeniami systému pre riadenie prístupov do siete NAC Appliance Server rady NAC3300, Cisco Wireless LAN Controller rady 5500, Cisco Access Control system rady 1100.

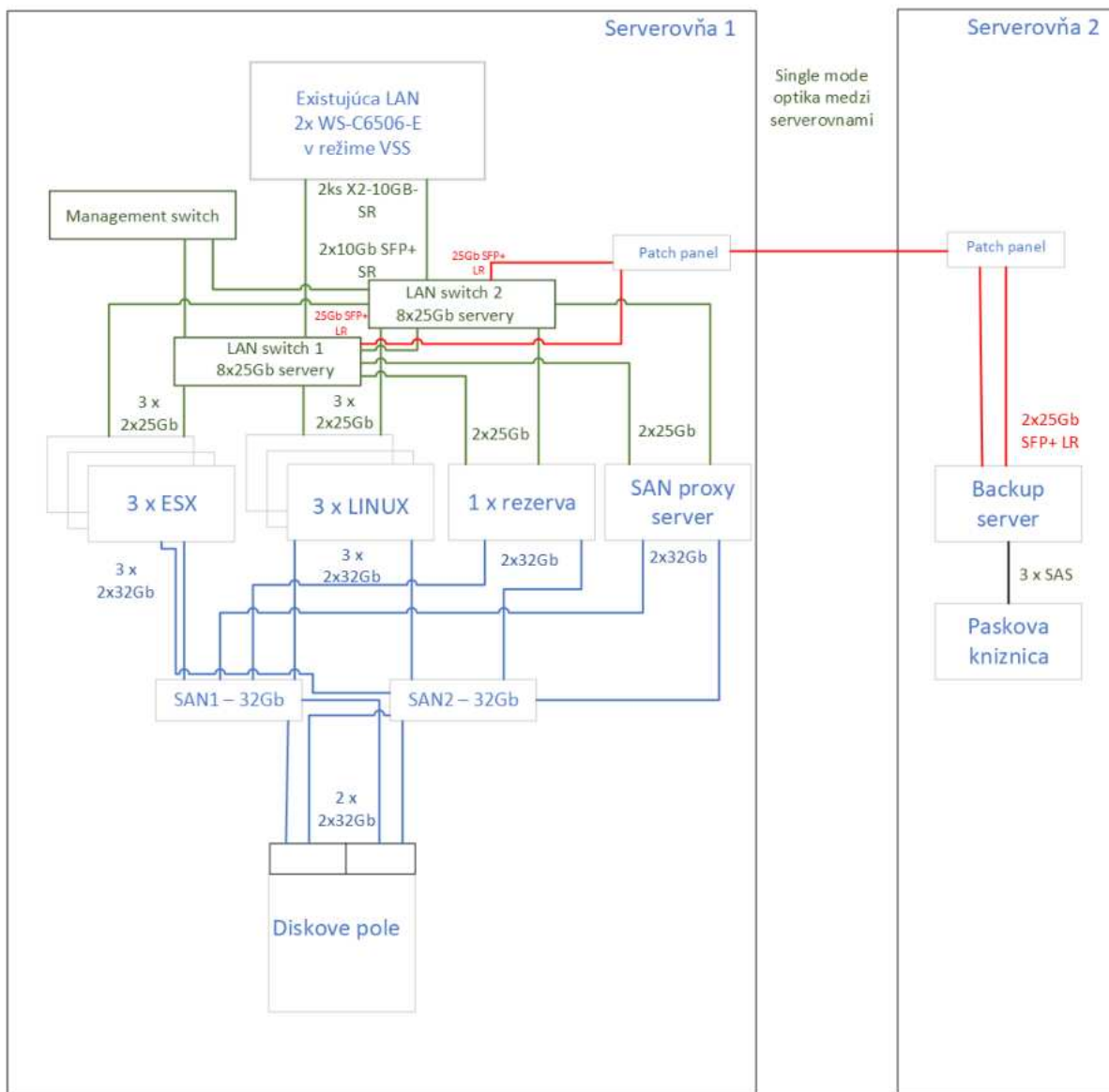
Riešenie sa musí pripájať do existujúcej LAN prostredníctvom 2 x (WS-C6506-E, VS-S720-10G-3C, 2x WS-X6716-10G-3C, WS-X6724-SFP), pričom Cisco C6500 sú v režime VSS. Optické karty podporujú optické moduly: X2-10GB-SR, ktoré musia byť predmetom dodávky aj spolu s ich príslušenstvom (patch káble SC-LC, 15m) .

V riešení navrhnuté sieťové rozhrania s rýchlosťou 25G musia byť spätne kompatibilné s rýchlosťou 10G.

Požadované je plnohodnotné nasadenie do existujúceho komunikačného prostredia, vrátane zmeny konfigurácie existujúcich, priamo súvisiacich sieťových zariadení (riešenie na kľúč).

Servisná podpora na všetky komponenty riešenia musí byť minimálne na obdobie 3 rokov.

Základná schéma zapojenia:



Pre riešenie je v rámci Serverovne 1 (primárna) dostupný rackový priestor vo veľkosti 60U (1,5 Racku - Rack s veľkosťou 42U). V serverovni 2 (sekundárna) je dostupný rackový priestor 20U.

Riešenie musí obsahovať všetky napájacie káble potrebné pre riešenie. Rozvody napájania nie sú predmetom návrhu riešenia.

Minimálne požiadavky:

Diskové pole (1ks)

Produkt/Parameter	Požiadavky
Storage	Diskové pole v konfigurácii All-flash, end-to-end NMVe
Možnosti zariadenia z pohľadu sieťových rozhraní	Podpora minimálne FC: 32Gb/s, FC: 16Gb/s, iSCSI: 10Gb/s, iSCSI: 25Gb/s, SAS: 12Gb/s
V zariadení implementované sieťové rozhrania	Minimálne 4x 32Gb/s FC a minimálne 4x 10Gb/s iSCSI (metalické porty)
Podporované typy RAID	Minimálne RAID6 a RAID1, pričom hot spare priestor je distribuovaný cez všetky disky v RAID skupine (nie dedikovaný HSP disk)
	Umožňuje online rozšírenie RAID skupiny pridaním disku (bez prerušenia chodu aplikácií). Minimálnym krokom pri rozšírení kapacity je jeden disk.
Kapacita úložiska	Efektívna kapacita minimálne 276 TiB. Fyzická disková použiteľná kapacita nesmie byť menšia ako 211 TB, pričom minimálny počet diskov je 12. Ochrana na úrovni RAID6, pričom „hot spare“ priestor je distribuovaný cez všetky diskové moduly v RAID skupine a jeho veľkosť je kapacita jedného disku.
Náhradné disky	Súčasťou dodávky sú 4ks rezervných diskov rovnakých ako sú osadené v diskovom poli
Veľkosť vyrovnávacej pamäte (Cache)	Minimálne 256GB s možnosťou rozšírenia aspoň na 512GB
Podpora funkcií	Umožňuje automatický load balancing LUN –ov v rámci single tierového storage poolu (optimalizácia rozloženia záťaže)
	Aktualizácia SW a FW na kontroléroch a diskoch bez prerušenia chodu aplikácií
	Výrobca počas obdobia HW servisnej podpory garantuje výmenu Flash/SSD modulov v prípade ich výpadku bez ohľadu na počet prepisov ich RAW kapacity v čase vzniku výpadku
	Umožňuje virtualizáciu internej diskovej kapacity a thin provisioning s časovo neobmedzeným licenčným pokrytím na požadovanú kapacitu
	Umožňuje virtualizáciu externých diskových polí od rôznych výrobcov
	Umožňuje SW kompresiu a deduplikáciu s časovo neobmedzeným licenčným pokrytím na požadovanú kapacitu
	Podporuje „data at rest“ kryptovanie dát
	Umožňuje automatický load balancing LUN –ov v rámci single tierového storage poolu (optimalizácia rozloženia záťaže)
	Umožňuje automatický tiering na báze umelej inteligencie, synchronnu a asynchronnu replikáciu dát medzi dvoma až tromi lokalitami, tvorbu snapshotov a klonov LUN-ov s časovo neobmedzeným licenčným pokrytím na požadovanú kapacitu
	Obsahuje integrovaný migračný nástroj na migráciu dát s diskových polí aj od iných výrobcov s časovo neobmedzeným licenčným pokrytím na požadovanú kapacitu
	Umožňuje vytvorenie vysoko dostupného dátového úložiska umiestneného vo dvoch rôznych lokalitách s automatickým prepnutím IO operácií čítania a zápisu medzi lokalitami v prípade HW výpadku a po zotavení systému z tohoto výpadku. Toto riešenie sa chová transparentne voči pripojeným hostom a je nezávislé na OS

	bežiacich na týchto hostoch. V prípade vzniku situácie "split brain" rozhodne o ďalšom spôsobe fungovania klástra SW arbiter, ktorý sa nenachádza ani na jednom z dátových úložísk tvoriacich toto riešenie.
	Umožňuje asynchrónnu replikáciu takto zabezpečených dát s vysokou dostupnosťou do tretej lokality.
	Podporuje in-line HW kryptovanie dát na úrovni Flash/SSD diskových modulov bez záťaže CPU kontrolérov
	Podporuje REST API, CSI, tvorbu Hybrid Multicloud riešení, multitenancy a QoS
	Umožňuje pripojenie ku cloudovej službe výrobcu diskového poľa a musí umožňovať monitoring výkonu, kapacity a proaktívny „health monitoring“ navrhovaného diskového poľa. Uvedená cloudová služba musí podporovať automatizáciu procesu servisnej podpory s cieľom dosiahnutia rýchlejšieho riešenia HW a SW problémov (ako napr. automatická kolekcia logov, filtrovanie udalostí, vytváranie a management servisných tiketov)
	Podpora SNMP, e-mail notifikácia a podpora call-home
	Management pomocou GUI prostredníctvom HTTPS, CLI prostredníctvom SSHv2
	Umožňuje viac úrovňový menežment s rôznymi úrovňami práv administrátorov
	Umožňuje využitie integrity dvoch osôb na zamedzenie vykonávania kritických a rizikových úloh v systéme jedným bezpečnostným administrátorom. Pre vykonávanie týchto kritických úloh sa vyžaduje účasť dvoch bezpečnostných administrátorov.
	Ponúkané riešenie umožňuje vytváranie snapshotov a klonov LUN a nezávislých nemeniteľných okamžitých kópií LUN aj automaticky na báze zadefinovaných politík
	Umožňuje natívnu replikáciu (synchronnú aj asynchrónnu) na úrovni diskového poľa s existujúcim diskovým poľom
Podpora diskov	Podporuje NVMe Flash/SSD diskové moduly na ktorých hardvéri je implementovaná in-line HW kompresia dát. Touto kompresiou nie sú žiadnym spôsobom zaťažované procesory kontrolérov diskového poľa. Okrem toho podporuje SSD NVMe, SCM NVMe, 10 tis. otáčkové SAS, 7200 otáčkové NLSAS a SSD SAS disky. Umožňuje mixovanie aspoň troch druhov rotačných/SSD/Flash diskových modulov rovnakého fyzického prevedenia ale rôznych kapacít prípadne výkonových parametrov v rámci jedného kontroléra alebo jednej diskovej police.
Dostupnosť	Dostupnosť systému minimálne na úrovni 99,9999%
Rozšíriteľnosť	Celkový počet diskov rozšíriteľný na minimálne 740. Celkový počet kontrolérov rozšíriteľný na minimálne 8 (pozostávajúci zo štyroch dual-kontrolérových systémov). Takto rozšírený systém je rozšíriteľný na minimálne 2980 diskov.
Napájanie	Navzájom redundantné napájacie zdroje, vymeniteľné za prevádzky, prívod napájania zo zadnej časti zariadenia. Spotreba maximálne 800W
Chladenie	Navzájom redundantné ventilátory
Servisná podpora	min. 3 roky servisná podpora v mieste inštalácie, v režime minimálne 9x5, s dobou odozvy nasledujúci pracovný deň. Oprava zariadenia musí byť realizovaná priamo výrobcom, alebo jeho lokálnym autorizovaným servisným partnerom (zastúpením).
Prevedenie	Zariadenie musí byť nové, nikdy nepoužité.

	Zariadenie montovateľné do technologického stojana (rack) optimálne výšky 1U, súčasťou dodávky musí byť príslušenstvo pre montáž do stojana, všetky napájacie káble pre pripojenie do PDU (zálohované napájanie)
Počet storage systémov	1

Virtualizačný server (7ks)

Parameter	Minimálna požiadavka
CPU	2-socketový server triedy x86 osadený dvoma procesormi disponujúcimi max. 32 procesorovými jadrami s podporou multithreadingu a rýchlosťou min. 2 GHz na ploche jedného čipu. Minimálny akceptovateľný výkon plne osadeného servera je 387 bodov podľa benchmarku SPECrate®2017_fp_base.
Pamäť	Min. 1024GB RAM vytvorených z rovnako veľkých modulov, rýchlosť modulu min. zhodná s rýchlosťou prístupu procesora na pamäť. Pamäťový subsystém založený na registered DDR4, minimálna rýchlosť 3200MT/s, minimálny počet pamäťových slotov v serveri 32, min. počet voľných slotov pre ďalšie rozširovanie 16
Osadené pevné disky	min. 2 x 480GB M.2 SSD určené a certifikované výrobcom na bootovanie OS (Win Server, Linux a Vmware ESX) v konfigurácii HW RAID1. Zariadenie M2.SSD musí byť plne integrované s managementom servera
Sieťový Ethernet adaptér	min. 2x 1Gb/s a min. 2x 10/25Gb/s SFP28 Ethernet porty
Pripojenie do SAN	2x 32Gb/s FC porty osadené SW modulmi
Napájacie zdroje	Redundantné napájacie zdroje, prevedenie „HotSwap“ s min. výkonom 800W
Ventilátory	Redundantné ventilátory
PCI rozširujúce sloty (okrem slotu na RAID radič, OCP/LOM kartu, M2 disky)	min. 3x PCIe x16
Porty	min. 3x USB porty dostupné zvonku, z toho min. 1x USB 3.0 na zadnom paneli, možnosť min.2x VGA port, z toho 1 na prednom paneli. Možnosť osadenia min. jedného interného USB 3.0 portu a min. 1x sériového portu RS-232.
Management a vzdialená správa	Musí byť zabezpečené: - hardvérový komponent nezávislý od operačného systému formou vzdialenej grafickej KVM konzoly - dedikovaná IP adresa a separátnym RJ45 portom - časovo neobmedzený prístup na obraz vzdialenej plochy servera a to aj bez spusteného OS, vrátane plnohodnotného pripojenia vzdialených médií - možnosť štartu, reštartu a shutdown serveru cez sieť LAN, nezávisle od OS - možnosť automaticky registrovať servisné incidenty priamo u výrobcu - rozšírená bezpečnostná ochrana na úrovni BIOSu servera - verifikácia autenticity FW - automatická obnova poškodeného / neautentického FW servera - možnosť zasielania a vyhodnocovania telemetrických údajov v monitorovacom a

	vyhodnocovacom cloud nástroji výrobcu HW, ktorý je jednotný s nástrojom pre diskové polia, vrátane porovnania bezpečnostných nastavení servera voči všeobecne platným bezpečnostným normám, - možnosť zobrazenia konfigurácie a zmeny nastavení servera pomocou bluetooth a wi-fi protokolu na mobilnom zariadení - dedikovaný USB port pre priame pripojenie na management servera spredu. Licencie, resp. softvér potrebný na prevádzku, konfiguráciu a správu servera uvedenú funkcionality poskytuje s kapacitne a časovo neobmedzeným licenčným pokrytím pre daný server, automatické otváranie servisných požiadaviek
Jednotný management	Súčasťou dodávky je jednotný management nástroj pre všetky dodávané servery umožňujúci spoločný prístup k prevádzkovému managementu (monitoring, updaty a pod.)
Prevedenie	max. 1U, dodávané s napájacími káblami, lyžinami na inštaláciu do racku a ramenom na vedenie káblov.
Záruka	3 roky, odstránenie závad najneskôr do nasledujúceho pracovného dňa od nahlásenia v mieste inštalácie, možnosť nahlasovania porúch 24x7 priamo výrobcovi HW. Oprava zariadenia musí byť realizovaná priamo výrobcom alebo jeho lokálnym autorizovaným servisným partnerom (zastúpením). JLFUK požaduje možnosť bezplatného sťahovania updatov firmvérov a ovládačov aj po uplynutí definovanej servisnej podpory a to priamo obstarávateľom JLFUK priamo zo stránky výrobcu.
Počet virtualizačných serverov	7

SAN switch (2ks)

Produkt/Parameter	Požiadavky
Sieťové rozhrania	Minimálne 48 x SFP+, Fiber channel porty s podporu rýchlostí 8, 16 a 32Gbps so šírkou pásma 32Gbps vyhradenou pre každý port. Aktivovaných minimálne 24 portov osadených 32Gb modulmi, pričom ďalšie porty musia byť licenčne aktivovateľné v kroku maximálne po 8 ďalších portov.
V zariadení inštalované SFP moduly	minimálne 24 modulov SFP+ s podporu rýchlostí minimálne 8, 16 a 32 Gbps s rozhraniami LC, min. 12ks prepojovacích káblov typu LC-LC, OM4, min 5m. Moduly musia byť originálne, nové a nikdy nepoužité a od rovnakého výrobcu ako je výrobca zariadenia
Agregovaná výkon	Minimálne 1,49 Tbps (Terabits per second) v režime end-to_end full duplex. Schopnosť vytvárať port grup-y minimálne v počte 3, pričom každá môže byť zostavená minimálne zo 16 portov. Schopnosť vytvárať port channel minimálne zo 16 portov v jednom port channel-i.
Managementové rozhrania	Minimálne 2 out-of-band typov 10/100/1GG Ethernet (RJ-45) a 1/10G SFP+ RS232

Správa a management	HTTP, minimálne SNMPv3 využitím Ethernet portu a in-band IP over Fibre Channel prístup, plný prístup prostredníctvom HTTPS REST, Per-VSAN RBAC využitím LDAP, RADIUS a TACACS+ využitím AAA funkcií
Podpora protokolov	Per-VSAN RBAC využitím LDAP, RADIUS a TACACS+ využitím AAA funkcií, Simple File Transfer Protocol (SFTP), SSHv2 AES, SNMPv3 AES, Fibre Channel štandardy: FC-PH, Revision 4.3 (ANSI INCITS 230-1994), FC-PH,, FC-PH-3,, FC-PI-4, FC-FS-2, FC-FS-2,, FC-FS-3,, FC-FS-4,, FC-LS-3,, FC-SW-3,, FC-SW-4,, FC-SW-5,, FC-SW-6, FC-GS-3,, FC-GS-4,, FC-GS-5,, FC-GS-6,, FC-GS-7,, FCP,, FCP-2,, FCP-3,, FCP-4,, FC-SB-2,, FC-SB-3,, FC-SB-3,, FC-SB-4,, FC-SB-5,, FC-BB-6,, FC-BB-2,, FC-BB-3,, FC-BB-4,, FC-BB-5,, FC-VI,, FC-SP,, FC-SP-2,, FAIS,, FAIS-2,, FC-IFR, FC-FLA,, FC-PLDA,, FC-Tape,, FC-MI,, FC-MI-2,, FC-MI-3,, FC-DA,, FC-DA-2,, FC-MSQS,, Fibre Channel classes of service: Class 2, Class 3, and Class F, Fibre Channel standard port types: E, F, and B, Fibre Channel enhanced port types: SD, ST, NP and TE, FC-NVMe, In-band management using IP over Fibre Channel (RFC 2625), IPv6, IPv4, and Address Resolution Protocol (ARP) over Fibre Channel (RFC 4338), Extensive IETF-standards-based TCP/IP, Simple Network Management Protocol Version 3 (SNMPv3), and Remote Monitoring (RMON) MIBs, VSAN izolácia na úrovni fabric, intelligentná inšpekcia packetov na úrovni portu, Hardware zónovanie, podpora SPAN portov, Fibre Channel traceroute, Fibre Channel ping, Fibre Channel debug, Syslog, štatistik na úrovni portu, diagnostika linky (E-port a F-port linky) prostredníctvom Access Control Listov, Fibre Channel Security Protocol (FC-SP) switch-to-switch autentifikácia, FC-SP host-to-switch autentifikácia
Napájanie	Minimálne 2 navzájom redundantné napájacie zdroje, vymeniteľné za prevádzky, prívod napájania zo zadnej časti zariadenia. Spotreba maximálne 1300W
Chladenie	Minimálne 4 navzájom redundantné ventilátory, vymeniteľné za prevádzky
Servisná podpora	Minimálne 3 roky servisná podpora v mieste inštalácie, v režime minimálne 8x5xNBD založená na originálnej servisnej podpore výrobcu zariadenia
Prevedenie	Zariadenie montovateľné do technologického stojana (rack) maximálnej výšky 1U, súčasťou dodávky musí byť príslušenstvo pre montáž do stojana, všetky napájacie káble pre pripojenie do PDU (zálohované napájanie)
Počet switchov	2

SAN Proxy server (1ks)

Parameter	Minimálna požiadavka
CPU	2-soketový server triedy x86 osadený jedným procesorom disponujúcimi max. 16 procesorovými jadrami s podporou multithreadingu a rýchlosťou min. 2,4GHz na ploche jedného čipu. Minimálny akceptovateľný výkon plne osadeného servera je 254 bodov podľa benchmarku SPECrate®2017_fp_base pri osadení dvoma procesormi.

Pamäť	Min. 64GB RAM vytvorených z rovnako veľkých modulov, rýchlosť modulu min. zhodná s rýchlosťou prístupu procesora na pamäť. Pamäťový subsystém založený na registered DDR4, minimálna rýchlosť 3200MT/s, minimálny počet pamäťových slotov v serveri 32
Pevné disky	min. Podpora SATA, SAS a SSD, prevedenie „HotSwap“, s možnosťou osadiť min. 24 interných 2,5" HDD
Osadené pevné disky	min. 2 x 960 GB read intensive SATA SSD v prevedení "HotSwap", s prepisovou kapacitou min. 1DWPD
Diskový radič	Radič s podporou RAID 0, 1, 10
Sieťový Ethernet adaptér	min. 2x 1Gb/s a min. 2 x 10/25Gb/s SFP28 Ethernet porty
Pripojenie do SAN	2x 32Gb/s FC porty osadené SW modulmi
Napájacie zdroje	Redundantné napájacie zdroje, prevedenie „HotSwap“ s min. výkonom 800W
Ventilátory	Redundantné ventilátory
PCI rozširujúce sloty (okrem slotu na RAID radič, OCP/LOM kartu, M2 disky)	podpora min. 8x PCIe Gen4 pri osadení dvoma procesormi
Porty	min. 3x USB porty dostupné zvonku, z toho min. 1x USB 3.0 na zadnom paneli, možnosť min.2x VGA port, z toho 1 na prednom paneli. Možnosť osadenia min. jedného interného USB 3.0 portu a min. 1x sériového portu RS-232.
Management a vzdialená správa	Musí byť zabezpečené: - hardvérový komponent nezávislý od operačného systému formou vzdialenej grafickej KVM konzoly - dedikovaná IP adresa a separátnym RJ45 portom - časovo neobmedzený prístup na obraz vzdialenej plochy servera a to aj bez spusteného OS, vrátane plnohodnotného pripojenia vzdialených médií - možnosť štartu, reštartu a shutdown serveru cez sieť LAN, nezávisle od OS - možnosť automaticky registrovať servisné incidenty priamo u výrobcu - rozšírená bezpečnostná ochrana na úrovni BIOSu servera - verifikácia autenticity FW - automatická obnova poškodeného / neautentického FW servera - možnosť zasielania a vyhodnocovania telemetrických údajov v monitorovacom a vyhodnocovacom cloud nástroji výrobcu HW, ktorý je jednotný s nástrojom pre diskové polia, vrátane porovnania bezpečnostných nastavení servera voči všeobecne platným bezpečnostným normám, - možnosť zobrazenia konfigurácie a zmeny nastavení servera pomocou bluetooth a wi-fi protokolu na mobilnom zariadení - dedikovaný USB port pre priame pripojenie na management servera spredu. Licencie, resp. softvér potrebný na prevádzku, konfiguráciu a správu servera uvedenú funkcionality poskytuje s kapacitne a časovo neobmedzeným licenčným pokrytím pre daný server, automatické otváranie servisných požiadaviek

Jednotný management	Súčasťou dodávky je jednotný management nástroj pre všetky dodávané servery umožňujúci spoločný prístup k prevádzkovému managementu (monitoring, updaty a pod.)
Prevedenie	max. 2U, dodávané s napájacími káblami, lyžinami na inštaláciu do racku a ramenom na vedenie káblov.
Záruka	3 roky, odstránenie závad najneskôr do nasledujúceho pracovného dňa od nahlásenia v mieste inštalácie, možnosť nahlasovania porúch 24x7 priamo výrobcovi HW. Oprava zariadenia musí byť realizovaná priamo výrobcom alebo jeho lokálnym autorizovaným servisným partnerom (zastúpením). JLFUK požaduje možnosť bezplatného sťahovania updatov firmvérov a ovládačov aj po uplynutí definovanej servisnej podpory a to priamo obstarávateľom JLFUK priamo zo stránky výrobcu.
Počet SAN proxy	1

Backup server (1ks)

Produkt/Parameter	Požiadavky
CPU	2-socketový server triedy x86 osadený jedným procesorom max. 16 fyzickými jadrami a min. základnou taktovacou frekvenciou 2 GHz. Server musí byť schopný dosiahnuť výsledok v teste SPECrate®2017_fp_base aspoň 371 bodov pri osadení dvoma procesormi.
Pamäť	min. 64 GB, DDR5 Registered min. 4800MTs, server musí umožňovať rozšírenie pamäte do min. 1TB.
Ethernet adaptér	Minimálne 2x 1Gb/s a min. 2x 10/25Gb SFP28 s osadenými min. 2ks SFP28 LR Optic, 25Gb pre pripojenie k externému prostrediu, zabezpečujúce redundantné a vysoko dostupné pripojenie servera na externú LAN infraštruktúru.
Diskový radič	HW diskový radič s rozhraním 24Gb/s, PCIe gen5, s podporou vytvárania RAID skupín zo SATA, SAS a NVMe diskov, s podporou RAID 0/1/5/6/10/50/60, cache min. 8GB zálohovaná batériou alebo ekvivalentným spôsobom.
Pevné disky	Minimálne 24 pozícií pre disky veľkosti 3.5" s možnosťou rozšírenia na 28 pozícií a min. 2 pozície pre M.2 disky, všetky disky za chodu meniteľné / dopĺňateľné, osadené min: 2x 960GB SSD 2x3,84TB SSD 20x 12TB 7,2krpm
USB port	Minimálne 3 USB porty prístupné zvonku.
PCI sloty (okrem slotov dedikovaných pre RAID radič, OCP/LOM karty, SD karty a M2 disky)	Minimálne 4 rozširujúce sloty PCIe

Adaptér pre pripojenie páskovej knižnice	SAS adaptér pre pripojenie páskovej knižnice, disponujúci min. tromi SAS portami
Grafický adaptér	Integrovaný grafický adaptér
Správa a management	Musí byť zabezpečené: - hardvérový komponent nezávislý od operačného systému formou vzdialenej grafickej KVM konzoly - dedikovaná IP adresa a separátnym RJ45 portom - časovo neobmedzený prístup na obraz vzdialenej plochy servera a to aj bez spusteného OS, vrátane plnohodnotného pripojenia vzdialených médií - možnosť štartu, reštartu a shutdown serveru cez sieť LAN, nezávisle od OS - možnosť automaticky registrovať servisné incidenty priamo u výrobcu - rozšírená bezpečnostná ochrana na úrovni BIOSu servera - verifikácia autenticity FW - automatická obnova poškodeného / neautentického FW servera - možnosť zasielania a vyhodnocovania telemetrických údajov v cloud nástroji výrobcu HW, vrátane porovnania bezpečnostných nastavení servera voči všeobecne platným bezpečnostným normám, - možnosť zobrazenia konfigurácie a zmeny nastavení servera pomocou bluetooth a wi-fi protokolu na mobilnom zariadení - dedikovaný USB port pre priame pripojenie na management servera spredu. Licencie, resp. softvér potrebný na prevádzku, konfiguráciu a správu servera uvedenú funkcionality poskytuje s kapacitne a časovo neobmedzeným licenčným pokrytím pre daný server, automatické otváranie servisných požiadaviek
Jednotný management	Súčasťou dodávky je jednotný management nástroj pre všetky dodávané servery umožňujúci spoločný prístup k prevádzkovému managementu (monitoring, updaty a pod.)
Servisná podpora	3 roky, odstránenie závad najneskôr do nasledujúceho pracovného dňa od nahlásenia v mieste inštalácie, možnosť nahlasovania porúch 24x7 priamo výrobcovi HW. Oprava zariadenia musí byť realizovaná priamo výrobcom alebo jeho lokálnym autorizovaným servisným partnerom (zastúpením). JLFUK požaduje možnosť bezplatného sťahovania updatov firmvérov a ovládačov aj po uplynutí definovanej servisnej podpory a to priamo obstarávateľom JLFUK priamo zo stránky výrobcu.
Napájanie	Redundantné za behu meniteľné, schopné napájať server požadovanej konfigurácie (aj s definovanými rozšíreniami) jedným napájacím zdrojom.
Prevedenie	Max 2U montovateľné do 19" racku, vrátane koľajníc.
Počet backup server	1

Pásková knižnica (1ks)

Produkt/Parameter	Požiadavky
Páskové mechaniky	min. 3 x pásková mechanika s rýchlosťou zápisu min. 300MB/S

Pripojenie páskových mechaník	pripojenie všetkých mechaník prostredníctvom SAS rozhrania k zálohovaciemu serveru
Sloty na páskové médiá	požadujeme min. 40 slotov pre médiá s kapacitou min. 12TB bez zohľadnenia kompresie dát
Rozšírená funkcionality	podpora vytvárania partícií knižnice, min. 8
	podpora šifrovania zálohovaných dát na úrovni mechanik knižníc
	podpora vysokej dostupnosti dátových ciest s automatickým failoverom pre páskové mechaniky a management knižnice
Napájanie	redundantné napájacie zdroje knižnice
Dátové káble	min 3 x SAS kábel pre pripojenie k SAS radiču v backup serveri
Správa a management	Grafické rozhranie na správu zariadenia
Páskové médiá	min. 2x čistiace médium pre páskové mechaniky, min. 40x dátové médium s kapacitou 12TB natívne, štítky čiarových kódov pre dátové a čistiace médiá
Prevedenie	montovateľná do racku, výška max. 3U
Rozšíriteľnosť	podpora rozšírenia knižnice na min. 16 mechaník, kde aspoň 4 majú dual konektivitu do SAN a min. 260 slotov pre médiá
Servisné pokrytie	servisné pokrytie 3 roky v mieste inštalácie, v režime 24x7 s garantovanou dobou opravy do 24 hodín. Oprava musí byť vykonaná výrobcom alebo autorizovaným servisným partnerom pre územie Slovenskej republiky priamo v mieste inštalácie. Rozšírená podpora s právom bezplatnej inštalácie nových verzií softvérového vybavenia na uvedené obdobie.
Inštalácia	požaduje sa inštalácia technikom s platným certifikátom výrobcu pre danú typovú radu zariadení, overenie funkčnosti a odovzdanie zariadenia v odporúčanom nastavení výrobcu.
Počet páskovej knižnice	1

LAN switch (2ks)

Produkt/Parameter	Požiadavky
Sieťové rozhrania	Minimálne 48 x SFP+ porty, podpora 1/10/25Gb a minimálne 6 x 40/100 Gb QSFP28 porty.
V zariadení inštalované SFP moduly a prepojovacie káble	- minimálne 8ks, min. 25Gbps káblov pre pripojenie serverov (7ks virtualizačné servery, 1ks SAN proxy server), vrátane modulov na strane switcha aj serverov - minimálne 1 x 1000BASE-SX SFP, ku každému modulu optický prepojovací kábel typu LC-LC, min. 5m pre pripojenie management switcha - minimálne 2ks 10Gbps SFP+ SR multimode modulov pre pripojenie do existujúcej infraštruktúry - moduly musia byť originálne, nové a nikdy nepoužívané a od rovnakého výrobcu ako je výrobca zariadenia
Agregovaný výkon	Minimálne 3.59 Tbps (terabit per second) šírky pásma a 1,19 bpps (billion packet per second, kde 1 bpps =1.000 Mpps) spracovateľných packetov
Managementové rozhrania	1G Ethernet (RJ-45)

Správa a management	HTTP, SNMP v1/v3
Podpora protokolov	IEEE 802.1ae MAC Security (MACsec) na všetkých portoch, Cloudsec, Precision Time Protocol (PTP), BGP, Open Shortest Path First (OSPF), Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP), Routing Information Protocol Version 2 (RIPv2), Protocol Independent Multicast Sparse Mode (PIM-SM), Source-Specific Multicast (SSM), Multicast Source Discovery Protocol (MSDP), Remote Direct Memory Access (RDMA) cez konvergovaný Ethernet (RoCE) s podporou Data-Center Bridging (DCB) protokolov - Enhanced Transmission Selection (ETS), Data Center Bridging Exchange Protocol (DCBX), Weighted Random Early Detection (WRED), Dynamic Packet Prioritization (DPP), podpora Virtual Port-Channel (vPC), ITU-T G8275.1/G8275.2
Napájanie	Navzájom redundantné napájacie zdroje, vymeniteľné za prevádzky, prívod napájania zo zadnej časti zariadenia. Spotreba maximálne 1300W
Chladenie	Navzájom redundantné ventilátory
Servisná podpora	Minimálne 3 roky servisná podpora v mieste inštalácie, v režime minimálne 8x5xNBD založená na originálnej servisnej podpore výrobcu zariadenia
Prevedenie	Zariadenie montovateľné do technologického stojana (rack) maximálnej výšky 1U, súčasťou dodávky musí byť príslušenstvo pre montáž do stojana, všetky napájacie káble pre pripojenie do PDU (zálohované napájanie)
Počet switchov	2

Management switch (1ks)

Produkt/Parameter	Požiadavky
Sieťové rozhrania	Minimálne 48 x 100M/1G Base-T porty, 4 x 1/10/25G SPF28 porty, 2 x 40/100G QSFP28 porty
V zariadení inštalované SFP moduly	Minimálne 2 x 1000BASE-SX SFP ku každému modulu optický prepojovací kábel typu LC-LC, 3m. Moduly musia byť originálne, nové a nikdy nepoužité a od rovnakého výrobcu ako je výrobca zariadenia
Agregovaná výkon	Minimálne 0,695 Tbps (terabit per second) šírky pásma a 516 Mpps (mega packet per second) spracovateľných packetov
Managementové rozhrania	1 x SFP, 1 x sériový port
Správa a management	HTTP, SNMP v1/v3
Podpora protokolov	BGP, Open Shortest Path First (OSPF), Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP), Routing Information Protocol Version 2 (RIPv2), Protocol Independent Multicast Sparse Mode (PIM-SM), Source-Specific Multicast (SSM), Multicast Source Discovery Protocol (MSDP), Multiprotocol Label Switching (MPLS)
Napájanie	Navzájom redundantné napájacie zdroje, vymeniteľné za prevádzky, prívod napájania zo zadnej časti zariadenia. Spotreba maximálne 800W
Chladenia	Navzájom redundantné ventilátory
Servisná podpora	Minimálne 3 roky servisná podpora v mieste inštalácie, v režime minimálne 8x5xNBD založená na originálnej servisnej podpore výrobcu zariadenia

Prevedenie	Zariadenie montovateľné do technologického stojana (rack) maximálnej výšky 1U, súčasťou dodávky musí byť príslušenstvo pre montáž do stojana, všetky napájacie káble pre pripojenie do PDU (zálohované napájanie).
Počet switchov	1

Optické rozhrania pre doplnenie do existujúcej infraštruktúry prepínačov Cisco C6500 (2ks)

Produkt/Parameter	Požiadavky
Sieťové rozhrania	X2-10GB-SR
Optické moduly	Minimálne 2 kusy optických rozhraní typu multimode mode, rýchlosť 10GB, moduly pre doplnenie do Cisco Catalyst rady 6500 Sup 720, sieťový modul WS-X6716-10GEku každému modulu optický prepojovací kábel typu SC-LC, 15m. Moduly musia byť originálne a od rovnakého výrobcu ako je výrobca zariadenia
Prevedenie	Zariadenie priamo integrovateľné do karty Cisco WS-X6716-10GE
Počet modulov	2

Licencie VMware vSphere Enterprise Plus + VMware vCenter Server Standard 3 roky

Produkt/Parameter	Požiadavky
Academic VMware vSphere Enterprise Plus	licencie hypervízora pre 3ks požadovaných virtualizačných serverov (každý osadený 2ks 32 core CPU, spolu 192 core), plne kompatibilné s existujúcim prostredím postaveným na produkte VMware vSphere Enterprise plus napr. 6ks Academic VMware Enterprise Plus alebo ekvivalent, perpetuálna s podporou na min. 3 roky
Academic VMware vCenter Server Standard	licencia management nástroja pre management virtuálneho prostredia s podporou neobmedzeného počtu virtuálnych hostov, napr. 1ks Academic VMware vCenter Server Standard alebo ekvivalent perpetuálna a podporou na min. 3 roky

Licencie operačného systému Microsoft Windows Server 2022 + SA 3 roky

Produkt/Parameter	Požiadavky
Microsoft Windows Server Datacenter pre VM	serverové licencie plne licenčne pokrývajúce všetky osadené procesorové jadrá 3ks virtualizačných serverov s hypervízorom VMware vSphere Enterprise Plus (každý osadený 2ks 32 core CPU, spolu 192 core) umožňujúca prevádzku neobmedzeného počtu virtuálnych serverov s operačným systémom Microsoft Windows Server 2022 v edícii

	Datacenter na týchto troch virtualizačných serveroch so Software Assurance na 3 roky, napr. 96ks Microsoft Windows Server Datacenter Core Sngl License/SoftwareAssurancePack MVL 2Licenses CoreLic so Software Assurance 3 roky
Microsoft Windows Server Standard	serverové licencie plne licenčne pokrývajúce všetky osadené procesorové jadrá SAN proxy servera a backup servera (spolu 32 core) umožňujúca prevádzku operačného systému Microsoft Windows Server 2022 v edícii Standard na týchto serveroch so Software Assurance na 3 roky, napr. 16ks Microsoft Windows Server Standard Core Sngl License/SoftwareAssurancePack MVL 2Licenses CoreLic so Software Assurance 3 roky

Licencie SUSE Linux Enterprise 3 roky

Produkt/Parameter	Požiadavky
SUSE Linux Enterprise High Availability	Serverové licencie pre operačný systém Linux pre nasadenie v prostredí vysokej dostupnosti (High Availability) plne licenčne pokrývajúce všetky osadené procesorové jadrá 3ks virtualizačných serverov (každý osadený 2ks 32 core CPU, spolu 192 core). Kompatibilná s ponúkanými servermi. Napr. 3ks 874-006924 SUSE Linux Enterprise High Availability Extension, x86 & x86-64, 1-2 Sockets with Inherited Virtualization, Inherited Support, 3 years
SUSE Linux Enterprise Server	Serverové licencie pre operačný systém Linux s podporu neobmedzeného počtu virtuálnych serverov plne licenčne pokrývajúce všetky osadené procesorové jadrá 3ks virtualizačných serverov (každý osadený 2ks 32 core CPU, spolu 192 core). Kompatibilná s ponúkanými servermi. Napr. 3ks 874-007984 SUSE Linux Enterprise Server with Live Patching, x86-64, 1-2 Sockets with Unlimited Virtual Machines, Standard Subscription, 3 years

Licencie zálohovací softvér Veeam 3 roky

Produkt/Parameter	Požiadavky
Backup SW	Veeam
Prevádzkové prostredie	centrálny zálohovací server prevádzkovaný na platforme MS Windows Server min. 2022
Množstvo	Akademická licencia pre min. 50x virtuálnych strojov, typ licencie: priamo kompatibilná s podporu páskových knižníc
Typ licencie	Perpetuálna, so servisnou podporou výrobcu min. 3 roky, umožňujúcou prechod na novšie verzie uvoľnené výrobcom počas trvania servisnej podpory. Licenčný model musí umožňovať rozšírenie počtu zálohovaných VM na viac ako 50 VM bez potreby zmeny typu licencií (požadujú sa plnohodnotné licencie, nie licencie typu essentials)
Vlastnosti	Centralizované zálohovanie a replikácia dát s vysokou granularitou obnovy zálohovanie dát s natívnou funkčnosťou deduplikácie a kompresie obnova dát na úrovni granularity od úplných virtuálnych strojov, cez virtuálne disky až po jednotlivé dátové súbory.

	rozšírená a bezpečná obnova zálohovaných dát na úrovni príslušných objektov z aplikačných systémov min. MS SQL, Exchange
	šifrovanie zálohovaných dát na určenom úložisku vrátane šifrovania systémového prenosu dát počas zálohovania
	obnova požadovaných dát priamo zo Storage Snapshotov konvergovaného systému
	vytváranie sekundárnej zálohy na iný typ zálohovacieho média - páskové médium
	natívna podpora zálohovania a integrácia na páskové úložné systémy, dohľadávanie konkrétneho virtuálneho stroja na konkrétnom dátovom médiu
	centrálna konzola pre nastavenie zálohovacích a replikačných procesov, monitoring zálohovacieho a replikačného procesu, vyhodnocovanie záťaže spôsobenej prenosom dát a identifikácia úzkych hrdiel v prenose dát
	natívna grafická konzola na obnovovanie akýchkoľvek objektov v rámci backup
Inštalácia	inštalácia a konfigurácia centrálneho nástroja na zálohovanie virtuálnych serverov, nastavenie zálohovacích politík podľa požiadaviek JLFUK

Požadované práce

Konfigurácia, implementácia, fyzická inštalácia zariadení a zaškolenie personálu na pracovisku JLFUK v rozsahu minimálne 50 MD.
Analýza súčasných konfigurácií infraštruktúry z pohľadu konfigurácie HW a konfigurácie SW vybavenia (servery, virtualizačná platforma, diskové úložiská, LAN a SAN infraštruktúra, zálohovanie)
Vypracovanie návrhu dočasného zapojenia a konfigurácie pre potreby migrácie virtuálnych serverov zo súčasnej infraštruktúry na novododávanú infraštruktúru
Vypracovanie návrhu finálneho zapojenia a konfigurácie zariadení po fáze migrácie
Pripojenie HW (update firmware, uvedenie do stavu Green LED) a následná konfigurácia SW vybavenia pre potreby migrácie
Vypracovanie návrhu upgrade LAN a SAN infraštruktúry s prihliadnutím na existujúcu infraštruktúru s cieľom optimalizácie využitia všetkých dostupných komponentov
Konfigurácia LAN a SAN infraštruktúry podľa odsúhlaseného návrhu
Návrh konfigurácie diskových priestorov
Konfigurácia diskových priestorov, sprístupnenie diskových priestorov serverom
Optimalizácia rozloženia dát na diskových priestoroch z pohľadu dostupnosti a odozvy na čítacie a zapisovacie operácie
Inštalácia a konfigurácia hypervízorov a ich managementu
Inštalácia a konfigurácia LINUX prostredia
Migrácia existujúcich VMware a SLES prostriedkov do nového riešenia
Synchronizácia dát na novododanú infraštruktúru
Vypracovanie návrhu politík zálohovania
Implementácia odsúhlaseného návrhu o politík zálohovania
Rekonfigurácia prostredia do finálneho stavu
Optimalizácia parametrov prostredia a vzájomnej spolupráce všetkých komponentov riešenia
Testovanie funkčnosti riešenia
Testovania vysokej dostupnosti riešenia, odolnosti voči výpadkom jednotlivých komponentov riešenia formou simulácie chybových stavov vytypovaných komponentov
Vypracovanie technickej dokumentácie LAN prostredia
Vypracovanie technickej dokumentácie SAN prostredia
Vypracovanie technickej dokumentácie virtuálneho prostredia
Vypracovanie technickej dokumentácie storage prostredia
Zaškolenie zamestnancov JLFUK na obsluhu celého dodávaného prostredia pre 3 zamestnancov v trvaní max. 3 dní

Príloha č. 1 Opis predmetu zákazky:
Sumárna tabuľka – detailný rozpad,
Sumárna tabuľka potrebných siet'ových rozhraní.

Predmet zákazky:

VIRTUALIZAČNÁ INFRAŠTRUKTÚRA A DISKOVÉ ÚLOŽISKÁ – 038/23-24

Sumárna tabuľka – detailný rozpad

Číslo položky	Položka	Množstvo	M.J.	Obchodný názov a model (produktové číslo PN) ponúkaného produktu (vyplní uchádzač)	Názov výrobcu ponúkaného produktu (vyplní uchádzač)
1	Diskové pole	1	ks	IBM FlashSystem 5200 NVMe	IBM
2	Virtualizačný server	7	ks	DELL PowerEdge R650	DELL
3	SAN switch	2	ks	CISCO MDS9148T	CISCO
4	SAN Proxy server	1	ks	DELL PowerEdge R750	DELL
5	Backup server	1	ks	DELL PowerEdge R760xd2	DELL
6	Pasková knižnica	1	ks	HPE MSL3040 Tape Library	HPE
7	LAN switch	2	ks	CISCO NEXUS 9300	CISCO
8	menežment switch	1	ks	CISCO NEXUS 9200	CISCO
9	Optické rozhrania pre doplnenie do existujúcej infraštruktúry prepínačov Cisco C6500	2	ks	10GBASE-SR X2 Module REMANUFACTURED	CISCO
10	Academic VMware vSphere Enterprise Plus	192	ks	VMware vSphere Foundation includes vSphere Enterprise Plus, vCenter Standard, Tanzu Kubernetes Grid, and Aria Suite Standard. VMware vSphere Foundation Subscription includes Production Support and is licensed Per Core with a minimum of 16 Cores per CPU required	Vmware

11	Academic VMware vCenter Server Standard	192	ks	VMware vSphere Foundation includes vSphere Enterprise Plus, vCenter Standard, Tanzu Kubernetes Grid, and Aria Suite Standard. VMware vSphere Foundation Subscription includes Production Support and is licensed Per Core with a minimum of 16 Cores per CPU required	VMware
12	MS Windows Server Datacenter	12	ks	Win Server DC Core SLng LSA OLV 16L NL 3Y Aq Y1 Acad AP	Microsoft
13	MS Windows Server Standard	2	ks	Win Server Standard Core SLng LSA OLV 16L NL 3Y Aq Y1 Acad AP	Microsoft
14	SUSE Linux Enterprise HA	3	ks	874-006924 SUSE Linux Enterprise High Availability Extension, x86 & x86-64, 1-2 Sockets with Inherited Virtualization, Inherited Support, 3 years	SUSE
15	SUSE Linux Enterprise Server	3	ks	874-007984 SUSE Linux Enterprise Server with Live Patching, x86-64, 1-2 Sockets with Unlimited Virtual Machines, Standard Subscription, 3 years	SUSE
16	Veeam	50	VM	Veeam Data Platform Advanced Perpetual Universal License with 3Yrs of production w/Veeam Support included	Veeam
17	Požadované práce	50	MD	Práce podľa špecifikácie obstarávateľa	

Sumárna tabuľka potrebných sieťových rozhraní

Číslo položky	Položka	Množstvo	M.J.	Obchodný názov a model (produktové číslo PN) ponúkaného produktu (vyplní uchádzač)	Názov výrobcu ponúkaného produktu (vyplní uchádzač)
1	Optické rozhrania pre doplnenie do existujúcej infraštruktúry X2-10Gb SR, Multimode	2	ks	10GBASE-SR X2 Module REMANUFACTURED X2-10GB-SR-RF	CISCO
2	Optické rozhranie pre pripojenie novododaných switchov do existujúcej infraštruktúry 10Gbps SFP+	2	Ks	10GBASE-SR SFP Module, Enterprise-Class SFP-10G-SR-S	CISCO
3	Optické rozhranie pre pripojenie management switcha 1000BASE-SX SFP	4	Ks	1000BASE-SX SFP transceiver module, MMF, 850nm, DOM GLC-SX-MMD	CISCO



4	prepojovacie DAC káble pre prepojenie SFP28 portov virtualizačných serverov a SAN proxy servera portov rýchlosťou min 25G	16	ks	25GBASE-CU SFP28 Cable 5 Meter SFP-H25G-CU5M=	CISCO
5	Optické rozhrania pre pripojenie backup servera k novododaným switchom SFP28 LR rýchlosťou min. 25Gb	4	ks	2ks 10/25GBASE-LR SFP28 Module SFP-10/25G-LR-S 2ks Dell Networking, Transceiver, 25GbE SFP28 LR 407-BBXZ	CISCO DELL

V Bratislave dňa

 Ing. Juraj Zeleň
člen predstavenstva
