|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Klasifikace dokumentu** | *BL - Restricted for internal use* | **TC ID / Revize** | 00216183/E |
| **Statut dokumentu** | *Document Released* | **Číslo dokumentu** | N/A |
| **WBS kód** | *1.9.0.0 – ICT* |
| **PBS kód** | *RA1.CSS.CS.LCS.1* |
| **Projektové rozdělení dokumentace** | *Engineering & Scientific documents (E&S)* |
| **Typ Dokumentu** | *Specification (SP)* |
| *[RSD kategorie zařízení typu A]****Laser Control System Tier 0***TP19\_007Klíčová slova:*Chassis, Storage, Diskové, uložiště, Rack, Server, NAS*  |
|  | ***Pracovní pozice*** | ***Jméno, Příjmení*** |
| Odpovědná osoba | IT Leader | Marian Videka  |
| **Připravil** | IT Leader | Marian Videka |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| RSS TC ID/revize | Datum vytvoření RSS | Datum posledních úprav RSS | Systems Engineer |
| 016401/A.001 | 18.4.2019 18:51 | 18.4.2019 18:51 | D. Myslikovjan |
| 016401/A.002 | 18.4.2019 19:06 | 18.4.2019 19:06 | D. Myslikovjan |
| 016401/A.003 | 29.4.2019 16:50 | 29.4.2019 16:50 | D. Myslikovjan |
| 016401/A.004 | 17.09.2019 15:40 | 17.09.2019 15:40 | P. Tůma |
| 016401/A.005 | 19.09.2019 12:05 | 19.09.2019 12:05 | P. Tůma |

|  |
| --- |
| ****Revize dokumentu**** |
| Jméno, Příjmení (revidujícího) | Pracovní pozice |  |  |
| Birgit Plötzeneder | CS Team Leader | NOTICE (RSD product category A) |
| Roman Kuřátko | Facility Manager | NOTICE (RSD product category A) |
| Pavel Bakule | L1 Team Leader | NOTICE (RSD product category A) |
| Tomáš Mazanec | Laser CS, Senior Researcher | NOTICE (RSD product category A) |
| Veronika Olšovcová | Safety Coordinator | NOTICE (RSD product category A) |
| Viktor Fedosov | SE & Planning group leader;Quality Manager | NOTICE (RSD product category A) |

|  |
| --- |
| ****Schválení dokumentu**** |
| Jméno, Příjmení (schvalujícího) | Pracovní pozice | Datum | Podpis |
| Bedřich Rus | Scientific Coordinator of Laser Technology |  |  |
| Georg Korn | Science and Technology Manager |  |  |

|  |
| --- |
| ****Historie revizí / Change Log**** |
| Č. změny | Změny provedl | Datum | Popis změny, Stránky, Kapitoly | TC rev. |
| 1 | M.Videka | 16.04.2019 | Vytvoření první verze RSD (RSD draft) | A |
| 2 | D. Myslikovjan | 18.04.2019 | RSD aktualizace, verze pro interní revizi | B |
| 3 | D. Myslikovjan | 29.04.2019 | Finální verze RSD, vyloučena část o uložišti NAS, které bude nakoupeno v rámci tendru TP19\_008, TC ID 00218979/B | C |
| 4 | P. Tůma | 12.09.2019 | Sloučení s TP19\_008RSD aktualizace, verze pro interní revizi | D |
| 5 | P. Tůma | 19.09.2019 | Finální verze obnoveného RSD | E |

Obsah

[1. Úvod 4](#_Toc19781204)

[1.1. Účel dokumentu 4](#_Toc19781205)

[1.2. Předmět dokumentu 4](#_Toc19781206)

[1.3. Pojmy, definice a použité zkratky 5](#_Toc19781207)

[1.4. Referenční dokumenty 6](#_Toc19781208)

[1.5. Odkazy na normy nebo technické dokumenty 6](#_Toc19781209)

[2. Obecné funkční a výkonové požadavky 6](#_Toc19781210)

[3. Požadavky na dopravu a instalaci 6](#_Toc19781211)

[4. Požadavky na bezpečnost zařízení 7](#_Toc19781212)

[5. Požadavky na jakost dodávaného zařízení 7](#_Toc19781213)

[5.1. Obecné požadavky na jakost dodávaného zařízení 7](#_Toc19781214)

[6. Přílohy 8](#_Toc19781215)

[6.1. Příloha č. 1 - Technické parametry Blade šasi (chassis) 8](#_Toc19781216)

[6.2. Příloha č. 2 - Technické parametry Blade serveru 10](#_Toc19781217)

[6.3. Příloha č. 3 - Technické parametry Rack serveru konfigurace I. 12](#_Toc19781218)

[6.4. Příloha č. 4 - Technické parametry Rack serveru konfigurace II. 14](#_Toc19781219)

[6.5. Příloha č. 5 - Technické parametry NAS úložiště (Zařízení pro zpracování dat) 16](#_Toc19781220)

# Úvod

## Účel dokumentu

Tento dokument představuje technickou specifikaci (dále jen RSD; *Requirements Specification Document*) obsahující technické požadavky a omezující podmínky na požadované zařízení v rámci projektu ELI.

## Předmět dokumentu

Požadované zařízení/produkty jsou specifikovány v následném textu tohoto RSD: **Laser Control System Tier 0** *(TP19\_007)*.

*Produkty definované tímto RSD jsou evidovány v PBS pod následujícím kódem: RA1.CSS.CS.LCS.1.*

RSD obsahuje následující požadavky na požadované zařízení (produkt): *funkční, výkonové, požadavky limitující konstrukční návrh, požadavky na dopravu a instalaci, požadavky na bezpečnost a na jakost dodávaného zařízení (produktu)*. Jedná se o zařízení *kategorie typu A*.

***Kategorie zařízení (produktu) typu A*** představuje katalogové zařízení (produkt) bez nutnosti modifikací a bez nutnosti realizovat program ověřování (přezkoumání návrhu, vizuální kontrola, zkoušky) pro Zadavatele dle aktuálních specifikací aplikací v rámci projektu ELI Beamlines.

Všechny aktivity ověřování realizované Dodavatelem musí být provedeny *v souladu s Dodavatelovým plánem výstupní kontroly* (výstupní vizuální kontrolou a výstupními zkouškami). Interní postup přejímky zařízení (produktu) kategorie typu A musí být stanoven a aplikován před uvedením zařízení do provozu (fáze provozu).

## Pojmy, definice a použité zkratky

Pro účely tohoto dokumentu jsou použity následující pojmy, zkratky a definice:

| **Zkratka** | **Pojem, definice** |
| --- | --- |
| API | Application Programming Interface |
| BIOS | Basic Input-Output System |
| CPU | Central Processing Unit |
| CZ | Czech |
| ČR | Česká republika |
| DDR | Double Data Rate |
| DP | Display Port |
| ELI | Extreme Light Infrastructure |
| EPEAT | Electronic Product Environmental Assessment Tool |
| FHD | Full High Definition |
| GDDR5 | Graphic Double Data Rate 5 |
| HD | High Definition |
| HDD | Hard Disk Drive |
| HDMI | High-Definition Multimedia Interface |
| HQ | High Quality |
| HW | HardWare |
| IPS | In-Plane Switching |
| ISO | International Organization for Standardization |
| KVM | Kernel-based Virtual Machine |
| LAN | Local Area Network |
| LED | Light-Emitting Diode |
| LTE | Long Term Evolution |
| MD | Man Day |
| MIL-STD |  Military standard |
| NAS | Network Attached Storage |
| OEM | Original Equipment Manufacturer |
| PCI | Peripheral Component Interconnect |
| RSD | Requirement Specification Document (technická specifikace) |
| SATA | Serial AT Attachment |
| SD | Secure Digital |
| SIM | Subscriber Identification Module |
| SSD | Solid-State Drive |
| TC ID | TeamCenter jednoznačná IDentifikace |
| TPM | Trusted Platform Module |
| USB | Universal Serial Bus |
| USB-C | USB type-C |
| VESA | Video Electronics Standards Association |
| VGA | Video Graphics Array |

## Referenční dokumenty

|  |  |
| --- | --- |
| **Číslo dokumentu** | **Název dokumentu** |
| ***RD-01*** | *00142081-B\_7.0\_S\_D\_Vstupni-podminky-externich-subjektu\_CZ\_20161221.pdf* |

## Odkazy na normy nebo technické dokumenty

V případě, že tento dokument obsahuje odkazy na normy nebo standardizované/ standardizační technické dokumenty zadavatel umožňuje nabídnout také jiné rovnocenné řešení. Nabízí-li dodavatel jiné rovnocenné řešení, zadavatel neodmítne jeho nabídku, pokud dodavatel v nabídce vhodným prostředkem prokáže, že nabízené dodávky, služby nebo stavební práce splňují rovnocenným způsobem požadavky vymezené technickými podmínkami s využitím odkazu na normy nebo technické dokumenty.

# Obecné funkční a výkonové požadavky

REQ-026787/A

Nakupovaná zařízení musí splňovat minimální parametry a vlastnosti, které jsou definovány v přílohách tohoto RSD (viz. Kapitola 6 - Přílohy):

1. Blade šasi (chassis) - odpovídá Příloze č. 1;
2. Blade servery - odpovídá Příloze č. 2;
3. Rack servery konfigurace I. - odpovídá Příloze č. 3;
4. Rack servery konfigurace II - odpovídá Příloze č. 4;
5. NAS úložiště (Zařízení pro zpracování dat) - odpovídá Příloze č. 5.

REQ-027684/A

Všechny technické celky musí být mezi sebou vzájemně kompatibilní a musí používat stejný management systém správy infrastruktury – shodný SW s WEB-GUI konzolí pro centrální správu infrastruktury. Tak jak je uvedeno v Příloze č. 1 Blade šasi (chassis) bod: „SW pro správu“.

# Požadavky na dopravu a instalaci

REQ-027217/A

Doprava do konečného místa určení musí být zajištěna Dodavatelem.

REQ-027218/A

Postupy instalace musí být projednány a můžou být prověřeny vedoucím instalací u Zadavatele.

REQ-027219/A

Pracovníci Dodavatele musí být před vstupem do prostoru Zadavatele vyškoleni Zadavatelem v interních předpisech ELI Beamlines týkající bezpečnosti práce a pravidel vstupu a pobytu v prostorách ELI Beamlines. Obsah a rozsah potřebného školení určuje Zadavatel. Viz **RD-01** – Vstupní podmínky externích subjektů.

# Požadavky na bezpečnost zařízení

REQ-026788/A

Dodavatel musí poskytnout prohlášení o shodě pro každý typ výrobku, stanovují-li příslušné právní předpisy povinnost Dodavateli prohlášením o shodě pro účely prodeje zařízení na českém trhu disponovat.

Toto prohlášení musí být v takovém případě v souladu se zákonem č. 22/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

# Požadavky na jakost dodávaného zařízení

## Obecné požadavky na jakost dodávaného zařízení

REQ-026789/A

Součástí dodaného zařízení musí být návod k použití. Tento návod k použití musí obsahovat veškeré informace, popisy, pokyny apod., které jsou nezbytné pro zajištění bezpečného, spolehlivého a bezproblémového provozu zařízení.

Obsah a rozsah návodu určuje Dodavatel nebo Výrobce. Kompletnost návodu je doporučena, aby byla v souladu s ČSN EN 82079-1 (ekvivalent EN 82079-1) a je očekáváno, že návod bude obsahovat zejména pokyny a popis pro:

* přepravu a manipulaci;
* skladování, instalaci a čistění;
* bezpečný provoz a postupy údržby

*POZNÁMKA: Ohledně uvedeného odkazu na normy nebo technické dokumenty zadavatel umožňuje nabídnout také jiné rovnocenné řešení.*

REQ-026790/A

Dodavatel musí poskytnout informace o provedené výstupní kontrole zařízení (produktu) pro každý typ výrobku. Tato informace musí minimálně obsahovat prohlášení o provedení výstupní kontroly a prohlášení o shodě produktu s technickými požadavky definovanými v RSD na zařízení a o kompletností zařízení.

*POZN.: Alternativně může Dodavatel poskytnout takové informace, které budou dostatečně podrobné, aby prokázaly splnění všech požadavků stanovených v tomto dokumentu (jako jsou např. katalogové/technické listy, manuál pro uživatele – viz* REQ-026789/A *nebo jiná obdobná dokumentace).*

REQ-026791/A

Dodavatel musí vytvořit a udržovat systém řízení neshody kompatibilní s ČSN EN ISO 9001 (ekvivalent EN ISO 9001).

*POZNÁMKA: Ohledně uvedeného odkazu na normy nebo technické dokumenty zadavatel umožňuje nabídnout také jiné rovnocenné řešení.*

# Přílohy

## Příloha č. 1 - Technické parametry Blade šasi (chassis)

| **Číslo** | **Parametr** | **Požadovaná hodnota** |
| --- | --- | --- |
| **1.1** | **Form Factor a vnitřní uspořádání** | Typ chassis – RACK max. 5U, pro přístup ke všem komponentám není nutné nářadí. |
| **1.2** | **Počet serverových pozic** | Chassis lze osadit min. 4x dvouprocesorovým serverem |
| **1.3** | **Diskový subsystém** | Chassis musí být osaditelné alespoň 12x 3,5“ disk SSD, SAS nebo NLSAS. Požadujeme hot-plug disky. Šasi musí podporovat rozšíření o externí rozšiřující SAS diskové-boxy. Požadujeme dodání s osazenými 8 disky musí být typu NLSAS 12Gbps s kapacitou minimálně 8TB určením nasazení v nonstop Enterprise provozu. |
| Disky v chassis musí být přiřaditelné do diskových skupin pomocí min. dvou RAID řadičů typu SAS ve vzájemné redundanci. Takto zformované diskové skupiny lze přiřadit buď k jednotlivým serverům zvlášť, nebo ke všem ve sdíleném clusterovém režimu. Pomocí 12Gbps SAS nebo PCI-e konektivity. |
| Redundantní diskové řadiče musí podporovat režimy RAID min. 0,1,5,6 a 10. |
| Každý řadič musí disponovat vlastní NVRAM cache, zálohovanou baterií nebo kapacitorem o velikosti min. 1GB. Write-Cache obou řadičů musí být vzájemně zrcadlené. |
| Řadiče musí dále podporovat : |
| Kapacitně rozšřitelný za běhu  |
| Změna RAIDu za běhu (RLM) |
| Automatické obnovení rekonstrukce disků po výpadku napájení |
| Kontrola konzistence logických disků  |
| Podpora šifrovaných disků  |
| Rychlá inicializace virtuálních disků |
| Průběžná kontrola fyzických disků |
| Min. 64 logických diskům, 64TB LUN |
| Uložení konfigurace na discích |
| Podpora S.M.A.R.T.  |
| Globální a/nebo dedikovaný hot spare disk(y) s reverzním přepočítáním |
| **1.4** | **IO rozhraní chassis** | Požadujeme osazení výměnným modulem L2 Ethernetového switche 10Gbps, minimálně 16 interních portů portů směrem k serverovým žiletkám a 6 externích portů, z toho alespoň 4x 10GbE typu SFP+ s možností agregace uplinku |
| **1.5** | **Napájení** | Min. čtyři Hot-Plug redundantní síťové napájecí zdroje v režimu 2+2. Zdroje musí mít dostatečný výkon pro napájení plně osazeného šasi |
| **1.6** | **Uživatelská rozhraní** | vestavěný LCD display indikující základní informace o systému (min. IP adresa, model, chybové stavy, atd.), který navíc umožňuje nastavit a zobrazit IP adresu na ethernet adaptéru pro konfiguraci systému |
| integrovaný KVM switch s grafickým výstupem na monitor a dvěma porty USB pro klávesnici a myš |
| **1.7** | **Rozšiřující sloty** | Vzhledem k tomu, že v šasi budou umístěny servery řídícího clusteru laserového laboratorního systému, požadujeme možnost osazení rošiřujících PCI-e karet pro instalaci GPU karet k akceleraci výpočtů a síťových karet White Rabbit |
| Šasi musí podporovat osazení min. 8x PCI-e karet |
| Z toho min. 3 PCI-e karty plné výšky a délky s podporou 150W napájení |
| Jednotlivé PCI-e sloty musí být řízeně připojitelné k osazeným serverům |
| **1.8** | **Management a vzdálená správa** | Vyžadována je schopnost monitorovat a spravovat sestavu out-of-band bez nutnosti instalace agenta do operačního systému. |
| Management serveru nezávislý na operačním systému poskytující následující management funkce a vlastnosti: |
| Přístup přes web nebo CLI |
| Redundantní zapojení management karet |
| Sériový port |
| Řízení napájecích zdrojů a ventilátorů |
| Sledování a vyhodnocování příkonu v reálném čase |
| Posílání alertů přes email a SNMP |
| Podpora SNMP v1 a v2c |
| Podpora telnet/SSH |
| NTP |
| Řízený upgrade firmware |
| zálohování MAC a WWN hodnot jednotlivých serverů pro případ jejich výměny bez dopadu na SAN zónování a MAC konfigurace |
| možnost napojení na centrální dohledový systém výrobce s funkcí automatického generování servisní události |
| **1.9** | **SW pro správu** | Součásti dodávky šasi musí být SW s WEB-GUI konzolí pro centrální správu infrastruktury |
| Konzole musí být přístupné z HTML5 prohlížeče, bez potřeby rozšiřujících modulů (např. JAVA či ActiveX) |
| Dohledový SW musí umožňovat monitoring HW šasi, v něm umístěných serverů a všech ostatních serverů v této poptávce |
| Kromě dohledové funkcionality, požadujeme funkcionalitu patch managementu pro BIOSy a firmwary komponent v šasi a serverech |
| Management SW musí poskytovat taktéž funkcionalitu deploymentu pro centrální rekonfiguraci a instalaci v případě změny rolí serverů |
| Licence dohledového SW musí být minimálně v množství odpovídajícím poptávaným zařízením v této zakázce, na dobu požadované záruky HW s možností rozšíření na min. 84 měsíců |
| **1.10** | **Záruka a podpora** | Min. 36 měsíců.  |
| Započetí opravy do konce následujícího pracovního dne (NBD) |
| Aktualizace systému dostupné min. po dobu záruky zdarma, nabízené přehledně v servisním portálu po zadání sériového čísla |
| Možnost prodloužení podpory na celkových 84 měsíců a s možností upgrade na 4hod. reakční dobu |

***POZNÁMKA:*** *Ohledně uvedeného odkazu na normy nebo technické dokumenty zadavatel umožňuje nabídnout také jiné rovnocenné řešení.*

## Příloha č. 2 - Technické parametry Blade serveru

| **Číslo** | **Parametr** | **Požadovaná hodnota** |
| --- | --- | --- |
| **2.1** | **Form Factor a vnitřní uspořádání** | Server typu blade, osaditelný do nabídnutého chassis výše |
| Dual CPU systém osazený dvěma CPU, s publikovaným výsledkem pro nabídnutý model serveru a CPU , s možností ověření výsledku na stránkách http://www.spec.org. Minimální požadovaný výsledek testů: |
| SPECint2006\_Rate, Baseline: min. 1480 bodů |
| SPECfp2006\_Rate, Baseline: min. 1180 bodů  |
| **2.2** | **Operační paměť** | 12x 32 GB, typu DDR4 s taktem 2666MT/s |
| **2.3** | **Diskové úložiště serveru** | Server je požadován v osazení bez mechanických disků (otáčivých), osazený dvěma elektronickými médii pro VMWARE ESXi-Embeded. Média budou typu SSD, SD, nebo USB Flash v zrcadleném zapojení RAID1). Minimální kapacita média bude 480GB, s předinstalovaným hypervisorem VMWARE ESXi 6.7 |
| **2.4** | **IO serveru** | Server musí být osazen PCI-e dualport 10GbE interní kartou a typu CNA s podporou DCB a konenktivitou na interní porty 10GbE switche osazeného v nabídnutém blade-chassis výše. |
| **2.5** | **Management serveru** | management serveru nezávislý na operačním systému (out-of-band) s funkcemi a vlastnostmi: |
| Dedikovaná (mimo LAN karet popsaných v IO parametrech serveru) LAN konektivita prostřednictvím management karet výše nabídnutého chassis. |
| Web GUI a dedikovaná IP adresa. WEB rozhraní nesmí vyžadovat instalaci JAVA nebo Active-X komponent a musí podporovat HTML5 prohlížeče. Management musí podporovat CLI, REST FULL Api klienty, automatizaci pomocí skriptů PowerShell, Python a zabezpečenou správu pomocí Redfish, IPMI a WSMAN protokolů. |
| Sledování hardwarových sensorů (teplota, napětí, stav, chybové sensory).  |
| Error alerty (server reset, kritické senzorové hodnoty, atd.). Možnost failoveru management LAN portu na jinou síťovou kartu na desce serveru (LOM).  |
| Server remote reset, reboot, power-on/off/cycle. Management serveru nepožaduje instalaci agenta jak pro monitoring, tak pro update SW/FW/BIOS v jednotlivých HW komponentech serveru. |
| Podpora IPv6.  |
| Power management a power caping.  |
| Podpora WS-MAN/SMASH-CLP.  |
| Remote konzole KVM z web browserů |
| Autentikace přístupu k OOB managementu musí být dvoufaktorová, s podporou AD a LDAP se zabezpečením automatického blokování IP adres (IP blocking) |
| Je požadována funkcionalita secure-erase (zabezpečené smazání veškerých dat na serveru a jeho komponentách po jeho vyřazení) |
| Součástí managementu serveru musí být vestavěná funkcionalita call-home (server musí být schopen automatizovaného předávání závad a otevírání servisních požadavku na helpdesk výrobce bez potřeby externího SW) |
| **2.6** | **Firmware/BIOS** | Firmware všech součástí serveru, musí být kryptograficky podepsán tak, aby v rámci distribučního řetězce nemohlo dojít k jeho narušení nebo jeho alternaci. Autenticitu a integritu firmware nahraného v součástkách musí být možné ověřit nástrojem od výrobce nebo v managementu serveru. Server musí podporovat uzamčení možnosti aktualizace. |
| **2.7** | **Bezpečné zapnutí serveru** | Při zapnutí serveru musí proběhnout kontrola kryptografických podpisů a skutečného obsahu firmwarů jednotlivých komponent. V případě, že jsou některé z nich narušeny, musí server podporovat automatický návrat k posledním validním firmware, či zastavit boot a umožnit administrátorovi přes vzdálené rozhraní nápravu nahráním autentické verze firmware. |
| **2.8** | **SW pro správu** | Součásti dodávky serverů musí být SW s WEB-GUI konzolí pro centrální správu serverů jak je popsáno u blade šasi |
| **2.9** | **Záruka a podpora** | Min. 36 měsíců.  |
| Započetí opravy do konce následujícího pracovního dne (NBD) |
| Aktualizace systému dostupné min. po dobu záruky zdarma, nabízené přehledně v servisním portálu po zadání sériového čísla |
| Možnost prodloužení podpory na celkových 84 měsíců a s možností upgrade na 4hod. reakční dobu |

***POZNÁMKA:*** *Ohledně uvedeného odkazu na normy nebo technické dokumenty zadavatel umožňuje nabídnout také jiné rovnocenné řešení.*

## Příloha č. 3 - Technické parametry Rack serveru konfigurace I.

| **Číslo** | **Parametr** | **Požadovaná hodnota** |
| --- | --- | --- |
| **3.1** | **Form Factor a vnitřní uspořádání** | Server v provedení RACK, výška max. 1U. Napájení serveru minimálně jedním zdrojem s max. 350W příkonu |
| Osazený jedním CPU, s publikovaným výsledkem pro model CPU, s možností ověření výsledku na stránkách http://www.spec.org. Minimální požadovaný výsledek testů: |
| CPU2017 Integer Rates, base: min. 39 bodů |
| CPU Floating Point Rates, base: min. 36 bodů  |
| **3.2** | **Operační paměť** | 2x 16 GB, typu DDR4 s taktem 2666MT/s, ECC |
| **3.3** | **Diskové úložiště serveru** | Server musí podporovat osazení min. 4x Hotplug disk a být osazen min. dvěma SSD s kapacitou alespoň 480GB, typu Read Intensive, připojených prostřednictví RAID řadiče s podporou RAID 0,1,5,10 |
| **3.4** | **IO serveru** | Server musí disponovat dvěma porty 1000Base-T a dvěma 10GbE SFP+ porty |
| **3.5** | **Management serveru** | management serveru nezávislý na operačním systému (out-of-band) s funkcemi a vlastnostmi: |
| Dedikovaný LAN port OOB managementu |
| Web GUI a dedikovaná IP adresa. WEB rozhraní nesmí vyžadovat instalaci JAVA nebo Active-X komponent a musí podporovat HTML5 prohlížeče. Management musí podporovat CLI, REST FULL Api klienty, automatizaci pomocí skriptů PowerShell, Python a zabezpečenou správu pomocí Redfish, IPMI a WSMAN protokolů. |
| Sledování hardwarových sensorů (teplota, napětí, stav, chybové sensory).  |
| Error alerty (server reset, kritické senzorové hodnoty, atd.). Možnost failoveru management LAN portu na jinou síťovou kartu na desce serveru (LOM).  |
| Server remote reset, reboot, power-on/off/cycle. Management serveru nepožaduje instalaci agenta jak pro monitoring, tak pro update SW/FW/BIOS v jednotlivých HW komponentech serveru. |
| Podpora IPv6.  |
| Power management a power caping.  |
| Podpora WS-MAN/SMASH-CLP.  |
| Remote konzole KVM z web browserů |
| Autentikace přístupu k OOB managementu musí být dvoufaktorová, s podporou AD a LDAP se zabezpečením automatického blokování IP adres (IP blocking) |
| Je požadována funkcionalita secure-erase (zabezpečené smazání veškerých dat na serveru a jeho komponentách po jeho vyřazení) |
| Součástí managementu serveru musí být vestavěná funkcionalita call-home (server musí být schopen automatizovaného předávání závad a otevírání servisních požadavku na helpdesk výrobce bez potřeby externího SW) |
| **3.6** | **Firmware/BIOS** | Firmware všech součástí serveru, musí být kryptograficky podepsán tak, aby v rámci distribučního řetězce nemohlo dojít k jeho narušení nebo jeho alternaci. Autenticitu a integritu firmware nahraného v součástkách musí být možné ověřit nástrojem od výrobce nebo v managementu serveru. Server musí podporovat uzamčení možnosti aktualizace. |
| **3.7** | **Bezpečné zapnutí serveru** | Při zapnutí serveru musí proběhnout kontrola kryptografických podpisů a skutečného obsahu firmwarů jednotlivých komponent. V případě, že jsou některé z nich narušeny, musí server podporovat automatický návrat k posledním validním firmware, či zastavit boot a umožnit administrátorovi přes vzdálené rozhraní nápravu nahráním autentické verze firmware. |
| **3.8** | **SW pro správu** | Součásti dodávky serverů musí být SW s WEB-GUI konzolí pro centrální správu serverů jak je popsáno u blade šasi |
| **3.9** | **Záruka a podpora** | Min. 36 měsíců.  |
| Započetí opravy do konce následujícího pracovního dne (NBD) |
| Aktualizace systému dostupné min. po dobu záruky zdarma, nabízené přehledně v servisním portálu po zadání sériového čísla |
| Možnost prodloužení podpory na celkových 84 měsíců a s možností upgrade na 4hod. reakční dobu |

***POZNÁMKA:*** *Ohledně uvedeného odkazu na normy nebo technické dokumenty zadavatel umožňuje nabídnout také jiné rovnocenné řešení.*

## Příloha č. 4 - Technické parametry Rack serveru konfigurace II.

| **Číslo** | **Parametr** | **Požadovaná hodnota** |
| --- | --- | --- |
| **4.1** | **Form Factor a vnitřní uspořádání** | Server v provedení RACK, výška max. 1U. Napájení serveru minimálně jedním zdrojem s max. 350W příkonu |
| Osazený jedním CPU, s publikovaným výsledkem pro model CPU, s možností ověření výsledku na stránkách http://www.spec.org. Minimální požadovaný výsledek testů: |
| CPU2017 Integer Rates, base: min. 29 bodů |
| CPU Floating Point Rates, base: min. 30 bodů  |
| **4.2** | **Operační paměť** | 2x 16 GB, typu DDR4 s taktem 2666MT/s, ECC |
| **4.3** | **Diskové úložiště serveru** | Server musí podporovat osazení min. 4x Hotplug disk a být osazen min. dvěma HDD s kapacitou alespoň 4TB typu NLSAS, připojených prostřednictví RAID řadiče s podporou RAID 0,1,5,10 a alespoň dva interní disky SSD v RAID1 na separátním řadiči s min. kapacitou 240GB pro boot OS. (server musí v budoucnu umožnit doosazení dalšího páru 4TB HDD) |
| **4.4** | **IO serveru** | Server musí disponovat dvěma porty 1000Base-T a dvěma 10GbE SFP+ porty |
| **4.5** | **Management serveru** | management serveru nezávislý na operačním systému (out-of-band) s funkcemi a vlastnostmi: |
| Dedikovaný LAN port OOB managementu |
| Web GUI a dedikovaná IP adresa. WEB rozhraní nesmí vyžadovat instalaci JAVA nebo Active-X komponent a musí podporovat HTML5 prohlížeče. Management musí podporovat CLI, REST FULL Api klienty, automatizaci pomocí skriptů PowerShell, Python a zabezpečenou správu pomocí Redfish, IPMI a WSMAN protokolů. |
| Sledování hardwarových sensorů (teplota, napětí, stav, chybové sensory).  |
| Error alerty (server reset, kritické senzorové hodnoty, atd.). Možnost failoveru management LAN portu na jinou síťovou kartu na desce serveru (LOM).  |
| Server remote reset, reboot, power-on/off/cycle. Management serveru nepožaduje instalaci agenta jak pro monitoring, tak pro update SW/FW/BIOS v jednotlivých HW komponentech serveru. |
| Podpora IPv6.  |
| Power management a power caping.  |
| Podpora WS-MAN/SMASH-CLP.  |
| Remote konzole KVM z web browserů |
| Autentikace přístupu k OOB managementu musí být dvoufaktorová, s podporou AD a LDAP se zabezpečením automatického blokování IP adres (IP blocking) |
| Je požadována funkcionalita secure-erase (zabezpečené smazání veškerých dat na serveru a jeho komponentách po jeho vyřazení) |
| Součástí managementu serveru musí být vestavěná funkcionalita call-home (server musí být schopen automatizovaného předávání závad a otevírání servisních požadavku na helpdesk výrobce bez potřeby externího SW) |
| **4.6** | **Firmware/BIOS** | Firmware všech součástí serveru, musí být kryptograficky podepsán tak, aby v rámci distribučního řetězce nemohlo dojít k jeho narušení nebo jeho alternaci. Autenticitu a integritu firmware nahraného v součástkách musí být možné ověřit nástrojem od výrobce nebo v managementu serveru. Server musí podporovat uzamčení možnosti aktualizace. |
| **4.7** | **Bezpečné zapnutí serveru** | Při zapnutí serveru musí proběhnout kontrola kryptografických podpisů a skutečného obsahu firmwarů jednotlivých komponent. V případě, že jsou některé z nich narušeny, musí server podporovat automatický návrat k posledním validním firmware, či zastavit boot a umožnit administrátorovi přes vzdálené rozhraní nápravu nahráním autentické verze firmware. |
| **4.8** | **SW pro správu** | Součásti dodávky serverů musí být SW s WEB-GUI konzolí pro centrální správu serverů jak je popsáno u blade šasi |
| **4.9** | **Záruka a podpora** | Min. 36 měsíců.  |
| Započetí opravy do konce následujícího pracovního dne (NBD) |
| Aktualizace systému dostupné min. po dobu záruky zdarma, nabízené přehledně v servisním portálu po zadání sériového čísla |
| Možnost prodloužení podpory na celkových 84 měsíců a s možností upgrade na 4hod. reakční dobu |

***POZNÁMKA:*** *Ohledně uvedeného odkazu na normy nebo technické dokumenty zadavatel umožňuje nabídnout také jiné rovnocenné řešení.*

## Příloha č. 5 - Technické parametry NAS úložiště (Zařízení pro zpracování dat)

| **Číslo** | **Parametr** | **Minimální požadavek** |
| --- | --- | --- |
|  | **Architektura** | Navržený systém musí být plně redundantní a škálovatelný NAS (Network Attached Storage) typu Scale-Out, kdy je úložiště tvořeno clusterem rovnocenných active-active nodů. Každý storage node musí obsahovat a mít plně integrované všechny logické komponenty v rámci každého storage nodu: * kapacitní část – diskové řadiče a disky
* kompletní výpočetní část – tj. procesory, paměti, cache, komunikační rozhraní pro back-end a front-end komunikaci
* vlastní operační systém včetně všech podporovaných funkcionalit
* kompletní implementaci všech podporovaných souborových protokolů
* management rozhraní pro správu – GUI a CLI

Není přípustné řešení s architekturou, s odděleným storage systémem a samostatnými souborovými hlavami (NAS head gateway, filler atd.), které poskytují vlastní souborové služby prostřednictvím požadovaných souborových protokolů, které ve standardním provedení nejsou dostupné nebo plně funkční na vlastních storage nodech. Zadavatel dále nepřipouští hybridní architekturu, kdy diskové úložiště používá jako kapacitní část připojené tzv. podvěšené objektové úložiště.Storage vrstva a vlastní souborové služby musí být kompletně spravovány jedním plně integrovaným managementem prostřednictvím GUI a CLI. Zadavatel nepřipouští oddělený management storage vrstvy a souborových služeb. Zadavatel dále požaduje, aby všechny běžné administrativní úkony bylo možné realizovat v GUI bez nutnosti konfigurace v prostředí CLI - tímto je myšlené zejména: * nastavení networkingu
* nastavení přístupových oprávnění (permisssion) na úrovni file systému
* vytváření síťových sdílení
* konfigurace parametrů síťových protokolů
* vytváření, obnova a management snapshotů
* nastavování kvót a jejich management
* politiky pro tiering dat
* replikace dat
 |
|  | **Kapacita** | Požadované řešení musí být tvořené třemi dedikovanými tiery/pooly s odlišnou výkonnostní charakteristikou a očekávanou odlišnou cenou na jednotku kapacity. Každý tier musí být tvořen minimálně 4 hardwarovými storage nody, které jsou pro daný tier/pool pevně dedikované a nejsou sdílené s jinými tiery/pooly. Navržené řešení tedy musí být tvořené min. 12 storage nody dle technické specifikace.Požadovaná využitelná kapacita představuje čistou využitelnou kapacitu pro uložení dat:* bez případné optimalizace ukládání dat pomocí deduplikace či komprese
* dále nezahrnuje potřebnou kapacitu pro zajištění ochrany dat proti výpadku současně dvou libovolných disků nebo celého storage nodu a to vždy v rámci daného tieru/poolu, tj systém musí být schopen tolerovat bez ztráty dat výpadek dvou disků nebo celého storage nodu v každém tieru/pool i za situace, že k takové situaci ve všech třech tierech/poolech zároveň. Při tomto typu selhání nesmí dojít ke snížení požadované kapacity a zároveň musí dojít k okamžitému zahájení obnovy dat.

Přehled požadovaných kapacit jednotlivých tierů( Použitelná kapacita při zachování všech funkčních požadavků):* **Flash tier** – realizovaný pouze pomocí disků se solid-state technologií (SSD) – min. 55 TiB. Minimálně DWPD 3. V případě použití DWPD menší než 3. Nutno dodat adekvátní počet dodatečných disků pro naplnění DWPD 3.
* **Access tier** – min. 276 TiB
* **Archive tier** – min. 766 TiB

Navržený systém musí podporovat použití self-encrypted disky (SED) včetně integrace správy šifrovacích klíčů v rámci operačního systému bez nutnosti implementovat externí řešení pro správu šifrovacích klíčů. |
|  | **Výkon** | Navržený systém musí poskytovat minimální požadovaný výkon na úrovni souborových služeb = propustnost (throughput). Tento výkon musí být dosažen pomocí standardních benchmark toolů: * FIO dle parametrů testů:
	+ velikost souboru 12GB
	+ blocksize (BS)=1024kB
	+ počet threadů (numjobs)=20 pro All-Flash tier, 16 pro Access tier, 8 pro Archive tier
* SPEC SFS2008 pro profil HOME DIRECTORY

Navržené řešení musí být schopné dodat požadovaný výkon v daném tieru/poolu nezávisle na ostatních, tj. při zatížení všech tierů současně.Zadavatel může požadovat provedení performančních testů dodaného řešení před vlastním předáním. Požadovaný výkon musí být dostupný prostřednictvím všech uvedených souborových protokolů: NFS3, SMB3. Velikost datového bloku na úrovni protokolových operací je pro výkonnostní parametry požadovaný ve velikosti 1024kB. * All-Flash tier:
	+ Sekvenční 100% read: min. 14 GByte/s
	+ Sekvenční 100% write min. 7 GByte/s
	+ Single stream propustnost min. 1 GByte/s pro min. 4 souběžné spojení/streamy
	+ min. 240.000 souborových operací za sekundu v rámci testu SPEC SFS 2008
	+ Průměrná latence musí být menší než 3ms
* Access tier:
	+ Sekvenční 100% read: min. 3.5 GByte/s
	+ Sekvenční 100% write min. 2 GByte/s
	+ Single stream propustnost min. 450 MByte/s pro min. 4 souběžné spojení/streamy
	+ min. 40.000 souborových operací za sekundu v rámci testu SPEC SFS 2008
	+ Průměrná latence musí být menší než 10ms
* Archive tier:
	+ Sekvenční 100% read: min. 2 GByte/s
	+ Sekvenční 100% write min. 1 GByte/s
	+ min. 20.000 souborových operací za sekundu v rámci testu SPEC SFS 2008
	+ Průměrná latence musí být menší než 15ms
 |
|  | **Rozšiřitelnost** | Diskový systém musí být rozšiřitelný na minimum 12 PB kapacity. Diskový systém musí být rozšiřitelný na nejméně 24 nodů v rámci storage clusteru. |
|  | **Vyrovnávací pamět** | Diskové pole musí obsahovat vyrovnávací paměť – cache, realizovanou paměťovými moduly RAM bez použití solid-state disků, flash karet a podobných technologií. Diskové pole musí dále podporovat L3 vyrovnávací paměť (cache) pro akceleraci čtení dat za použití solid-state disků.Požadované parametry cache a její požadovaná rozšiřitelnost pro jednotlivé tiery:         All-Flash tier:o   Min. velikost cache pomocí RAM: 1TBo   Min. rozšiřitelnost cache RAM do 12TB         Access tier:o   Min. velikost cache pomocí RAM: 512GBo   Min. rozšiřitelnost cache RAM do 12TBo   Min. velikost L3 cache 6TB         Archive tier:o   Min. velikost cache pomocí RAM: 64GBo   Min. rozšiřitelnost cache RAM do 3TBo   Min. velikost L3 cache 2TB |
|  | **Správa a management** | Upgrade operačního systému diskového pole, firmware hardware včetně firmware u vlastních disků musí být bezvýpadkové. Veškerý vadný HW lze vyměnit za běhu diskového systému, aniž by byla způsobena jeho nedostupnost. Toto platí zejména pro výměnu vadných disků a výměnu celého nodu nebo jakékoli jeho části.SW upgrade všech komponent řešení z jednoho místa. (Z důvodu kompatibility a eliminace nepodporovaných konfigurací v rámci komponent) |
|  | **Síťová konektivita** | Diskový systém musí podporovat přístup k datům prostřednictvím Ethernet síťových rozhraní. * All-Flash tier:
	+ Min. 8x 40GbE včetně QSFP+ modulů + 4x 1GbE 1000BaseT
* Access tier:
	+ Min. 8x 10GbE včetně SFP+ modulů + 4x 1GbE 1000BaseT
* Archive tier:
	+ Min. 8x 10GbE včetně SFP+ modulů + 4x 1GbE 1000BaseT

Požadujeme budoucí rozšiřitelnost formou upgradu na konektivitu 40Gigabit Ethernetu.Systém musí mít implementovaný mechanizmus pro automatickou distribuci zátěže – síťových spojeni mezi všechny nody napříč clusterem a tiery.Mechanismus pro rozložení zátěže musí podporovat rozložení zatížení v závislosti na více provozních parametrech storage nodů – (využití CPU, počet připojení, propustnosti) Jestliže navržené řešení nepodporuje zadané parametry pro rozložení zátěže, je nezbytné poskytnout externí systém, který zajistí distribuci těchto klientských spojení při zachování všech požadovaných vlastností. Uchazeč uvede jakým konkrétním způsobem bude rozložení zátěže v rámci jednotlivých tierů implementováno. |
|  | **Souborové protokoly** | Řešení musí podporovat různé operační systémy (Microsoft Windows, MacOS, Linux) a podporovat níže uvedené souborové protokoly:* NFS v3 včetně NFS failoveru v rámci tieru/poolu mezi storage nody bez rozpadnutí NFS spojení
* NFS v4
* SMB v2
* SMB v3
* WebDav
* NDMP

Dále* Integrace s VMWARE( VASA, VAAI)

Veškeré souborové protokoly musí být k dispozici na všech nodech bez nutnosti instalovat jakékoli další zařízení (např. server, gateway atd.). Nabízený systém musí obsahovat licence pro všechny protokolyDiskové pole musí zajišťovat plný přístup (read-write) k uloženým datům, současně jak prostřednictvím protokolů SMB, tak i NFS včetně implementaci mechanizmu pro řízení přístupových práv pro oba typy oprávnění (POSIX, ACL).Navržené řešení musí podporovat integraci s aplikacemi zadavatele prostřednictvím RESTful APIPotřebné licence pro požadované protokoly musí být součástí řešení |
|  | Filesystem | Diskové pole musí poskytovat filesystem a single namespace v minimální velikosti 100TB. Podpora pro single filesystem a single namespace rozšiřitelný do min. 10 PB výhodou |
|  | Autentizace | Diskové pole musí podporovat pro autentizaci uživatelů řešení Active Directory včetně KRB4.5, LDAP, NIS.  |
|  | Snapshoty | Diskové pole musí podporovat vytvoření lokálního časového snímku – tzv. Snapshotu, který bude kompatibilní a integrovaný s Microsoft Windows Volume Shadow Copy a dostupný uživatelům Windows Desktop OS pomocí Windows Explorer a Funkcionality Previous Versions. |
|  | Replikace | Diskové pole musí podporovat asynchronní replikaci pro distribuci obsahu a obnovu disaster recovery přes LAN a WAN infrastruktury.Potřebná licence nemusí být součástí řešení |
|  | Kvóta management | Řešení musí umožňovat aplikovat Quota Management konfigurovatelnou s granularitou adresáře filesystému.Kvóta management musí podporovat multi-level kvota management s hloubkou min. 3.Potřebná licence musí být součástí řešení |
|  | Retenční ochrana dat | Řešení musí podporovat WORM (Write Once Read Many) funkcionalitu, která zabraňuje neautorizovanému smazání či úpravě uložených dat. Implementace WORM musí být certifikována s bezpečnostní normou SEC Rule 17a-4 bez nutnosti instalovat další zařízení nebo řešení třetích stran.Potřebná licence nemusí být součástí řešení |
|  | Konzultační podpora | Součástí dodávky musí být konzultační podpora pro změnové požadavky, upgrade a profylaxe v rozsahu 20 MD k čerpání během 24 měsíců od předání díla. Tyto práce musí být poskytované pracovníkem s odpovídající certifikací úrovně Certified Deployment Engineer s min. 5 letou praxí a doložitelnými referencemi pro deployment předmětného zařízení ve srovnatelném rozsahu.Uchazeč musí doložit profesní životopis a přehled realizovaných implementačních projektů pracovníka, který bude tuto podporu poskytovat zadavateli. |

***POZNÁMKA:*** *Ohledně uvedeného odkazu na normy nebo technické dokumenty zadavatel umožňuje nabídnout také jiné rovnocenné řešení.*