

Příloha č. 1 zadávací dokumentace

Technická dokumentace a specifikace požadovaného plnění veřejné zakázky „Dodávka hierarchického datového úložiště – Jihlava (Projekt eIGeR)“

Informace a údaje uvedené v jednotlivých částech této technické dokumentace vymezují závazné požadavky zadavatele na plnění veřejné zakázky. Tyto požadavky je uchazeč povinen plně respektovat při zpracování nabídky.

Plněním veřejné zakázky je dodávka, instalace a zprovoznění (uvedení do řádného provozu) hierarchického datového úložiště, včetně potřebného SW, dalšího potřebného příslušenství a poskytnutí rozšířené záruky včetně technické podpory v lokalitě Jihlava.

1. Popis sestavy datového úložiště

Předmětem veřejné zakázky je výběr ekonomicky nejvýhodnější nabídky na dodávku sestavy hierarchického datového úložiště (Hierarchical Storage Management, HSM) pro infrastrukturu datových úložišť budované v rámci projektu eIGeR, která splňuje níže uvedená technická kritéria.

Hlavními částmi systému jsou:

- 1.1. Tier-1: diskové pole
- 1.2. Tier-2: diskové pole s MAID funkcionalitou (dále jen MAID), případně doplněné páskovou knihovnou
- 1.3. servery pro řídicí software (pro realizaci HSM), správu a zabezpečení provozu datového úložiště, servery uživatelského rozhraní (front-end) a aplikační servery
- 1.4. prvky síťové infrastruktury pro zajištění SAN a LAN komunikace
- 1.5. řídicí software a operační systémy nezbytné pro jeho provoz
- 1.6. další potřebné příslušenství ke zprovoznění sestavy datového úložiště (kabely, adaptéry atd.)
- 1.7. licence na všechny dodané programové produkty

Pro účely tohoto dokumentu považujeme MAID za takové diskové pole, kde lze pevné disky vypnout včetně elektroniky, tj. pouhé zastavení rotace pevných disků nestačí.

K veškeré funkcionalitě požadované v této zadávací dokumentaci musí v době podání nabídky existovat dokumentace, kterou je uchazeč schopen na vyžádání zadavateli předložit, a která tuto funkcionalitu jednoznačně popisuje a prokazuje.

2. Předpokládané využití datového úložiště

Předpokládáme využití úložiště ve čtyřech hlavních kategoriích:

- 2.1. „Storage element“

Storage Element je datové úložiště používané v gridových systémech. Je orientované především na kapacitu, propustnost a přenos velkých objemů dat. Implementuje protokol SRM a pro transfer dat poskytne protokoly jako gridFTP a dcap.

2.2. Úložiště pro zálohy uživatelů

Půjde o datové úložiště sloužící jako back-end pro již existující zálohovací SW uživatelů jako např. Tivoli TSM, Legato Networker a podobně.

2.3. Souborový systém

Půjde o nabízení datového úložiště formou souborového systému. Předpokládáme nasazení protokolů NFSv4, SMB 2.0, HTTP(S), SFTP, FTP(S), SCP a dále protokolu rsync. Z hlediska HSM půjde o lokálně připojený souborový systém.

2.4. Blokové služby

Blokový přístup k úložným kapacitám bude poskytován pouze individuálním uživatelům, a to na základě konkrétních potřeb. Na blokové úrovni lze zpřístupnit pouze základní diskovou kapacitu, bez možnosti implementovat další nadstavbové služby (jako např. HSM funkcionalitu). Uživatelé se vytvoří a zpřístupní LUN odpovídající velikosti. Veškeré další operace, jako je vytvoření souborového systému a následná údržba dat, je již plně v kompetenci uživatele.

Nepožadujeme, aby výše uvedené kategorie sdílely mezi sebou data.

3. Požadavky kladené na datové úložiště

Pokud není uvedeno jinak, veškeré kapacity jsou uvedeny v dekadických násobcích, tj. $1\text{TB} = 10^{12}\text{B}$, $1\text{PB} = 10^{15}\text{B}$.

Využitelná kapacita diskových polí (i MAIDu) je definována jako kapacita po režii RAID, hot-spare disků či jiných případných režijních kapacit pole, ale před režii souborového systému.

Využitelná kapacita páskových knihoven je definována jako součet nativních kapacit (bez komprese) všech využitelných (umístěných v knihovnách v licencovaných slotech) dodávaných páskových médií.

V následujícím textu jsou použity následující zkratky a pojmy:

IB - Infiniband

FC - Fibre channel

1GE - 1Gbit Ethernet

10GE - 10 Gbit Ethernet

V textu je rozlišeno několik druhů příkonů sestavy, ty jsou vždy sázeny pomocí kurzívy, aby bylo zdůrazněno využití definice. Typy příkonů jsou následující:

Peak příkon: Příkon zařízení dosažitelný v řádu několika sekund. U diskových polí a MAIDů se jedná typicky o příkon při roztáčení pevných disků. Na tuto hodnotu je třeba dimenzovat elektrické rozvody. Nejedná se o krátkodobý příkon v řádu tisícín až desetin sekundy způsobený náběhem zdrojů.

Maximální příkon: Průměrný hodinový příkon zařízení při jeho plné zátěži. U diskových polí se plná zátěž měří spuštěním zátěžového testu (benchmarku) využívajícím všechny disky, u MAIDů definujeme maximální zatížení při spuštění benchmarku, který využívá 50 % disků a ostatní disky jsou v nečinnosti. U serverů je to pak příkon při spuštění několika benchmarků využívající všechny komponenty serveru (CPU, paměti, lokální disky, síť, SAN...). U páskové knihovny pak spotřeba při využití všech páskových jednotek. Zadavatel upozorňuje, že spotřeba MAIDů v takovém případě bude velmi pravděpodobně vyšší než čistá polovina spotřeby při maximálním zatížení všech disků. Na tuto hodnotu je potřeba mít dimenzované chlazení.

Příkon v nečinnosti: Je definován jako průměrný hodinový příkon zařízení ve stavu, kdy je připraveno obsluhovat požadavky, žádné však nejsou během této doby kladeny.

Všechny uváděné typy příkonů nesmí být při akceptaci, kdy budou zadavatelem měřeny, překročeny.

- 3.1. Datové úložiště typu HSM vychází z modelu hierarchicky uspořádaných úložných vrstev, které mají různou kapacitu úložného prostoru a zároveň poskytují vzájemně odlišný výkon. Úložiště bude obsahovat níže uvedené tiery (vrstvy), přičemž poměr využitelných kapacit mezi Tier-1 a Tier-2 musí splňovat poměr 1:8 s tolerancí 5 % (tj. poměry 1:7,6 a 1:8,4 hraničně splňují):
 - 3.1.1. Tier-1: Diskové pole osazené disky minimálně o využitelné kapacitě 800 TB. Tato úložná vrstva může být případně sestavena i z více samostatných diskových polí, ta však musí být možné vhodným nástrojem (např. distribuovaným souborovým systémem) prezentovat front-end serverům jako jeden svazek. Není-li řečeno v textu jinak, veškeré požadavky na Tier-1 se týkají každého diskového pole v Tier-1.
 - 3.1.2. Tier-2: Minimálně 40 % využitelné kapacity v Tier-2 musí být realizováno technologií MAID. Použitá technologie MAID se může skládat z jednoho i více MAID systémů (níže uvedené požadavky se budou vztahovat ke každému MAID poli, nebude-li uvedeno jinak). Pokud je to pro integraci do HSM nutné, musí MAID podporovat VTL funkcionalitu, jinak není požadována. Zbytek požadované využitelné kapacity může být realizován rozšířením MAIDu či pomocí páskové knihovny. Celková využitelná kapacita Tier-2 musí odpovídat poměru definovanému v bodě 3.1 a minimální využitelné kapacitě Tier-1 definované v bodě 3.1.1. V případě využití páskové knihovny jsou součástí dodávky všechny nezbytné licence pro všechny dodané fyzické sloty knihovny, součástí dodávky musí být také adekvátní počet čistících pásek. Případná pásková média musí být dodána s čárovým identifikačním kódem (labelem), musí také obsahovat čip umožňující provádět Media Lifecycle Management, potřebný software musí být součástí dodávky.
 - 3.1.3. Vedle úložných kapacit musí sestava obsahovat všechny případné servery pro zajištění HSM funkcionality včetně zajištění chodu sestavy datového úložiště (např. správa knihovny apod. – dále jen obslužné servery).

- 3.2. Vedle diskových polí a serverů požadujeme i odpovídající síťovou infrastrukturu včetně propojů diskových polí, páskové knihovny a řídicích serverů. V případě použití FC nebo IB nebo 10GE pro propojení pole a front-end serverů musí být toto propojení realizováno přes switche, které jsou nutnou součástí dodávky. Každý switch propojovací infrastruktury musí po konečném zapojení všech prvků včetně řešení obsahovat navíc minimálně $n/2$ volných portů, kde n je počet obsazených portů, přitom se zaokrouhluje nahoru. Navíc počet volných portů v každém switchi musí být alespoň 6. (Např. je-li použito 7 10GE portů na daném switchi, celkový počet portů na tomto switchi musí být alespoň 13.) Všechny obsazené i volné sloty musí být osazeny transceiverem a zalicencovány. Nabídka musí obsahovat kabeláž pro propojení jednotlivých částí úložiště, tato kabeláž nesmí být typu Direct Attach. Zároveň je nutné dodat navíc 2 kabely každého typu jako rezervu. Optické kabely pro připojení do vnější sítě musí mít délku minimálně 10 metrů.
- 3.3. HSM musí poskytovat souborový systém (dle normy POSIX) připojitelný na front-end servery, tento souborový systém musí být možno reexportovat ve smyslu sekce 2 této dokumentace. HSM musí umožnit vytvoření alespoň 100 souborových systémů (oddílů), každý oddíl musí být možno nezávisle na ostatních zvětšit (přidáním disků) a zmenšit.
- 3.4. Diskové pole v Tier-1 musí být zabezpečeno technologií RAID (či ekvivalentní technologií poskytující stejné či lepší zabezpečení, dále jen RAID) proti ztrátě dat při současném výpadku libovolných dvou disků. Počet disků (včetně paritních disků) v jedné takové RAID skupině nesmí být vyšší než 16. Přitom rebuild libovolné takto vytvořené RAID skupiny nesmí trvat déle než 48 hodin. Požadovaný výkon musí být dosažitelný v této konfiguraci, měřen bude při stabilní konfiguraci pole (ne při rebuildu).
- 3.5. Na každých započatých 60 disků v Tier-1 požadujeme alespoň 1 další samostatný hot-spare disk (např. při počtu 300 disků zapojených v RAID svazcích požadujeme navíc 5 hot-spare disků, celkem tedy 305 disků).
- 3.6. Diskové pole v Tier-1 musí podporovat a být vybaveno licencí na funkcionalitu LUN maskingu pro maximální možnou konfiguraci (maximální konfiguraci pole, maximální počet storage partitions).
- 3.7. MAID v Tier-2 musí být zabezpečeno technologií RAID proti ztrátě dat při výpadku alespoň jednoho libovolného disku. V případě využití technologie chránící oproti ztrátě jen jednoho libovolného disku nesmí být počet disků (včetně paritních disků) v jedné takové RAID skupině vyšší než 5. V případě zabezpečení pomocí technologie RAID proti výpadku libovolných dvou disků nesmí být počet disků v jedné RAID skupině vyšší než 15. Přitom rebuild libovolné takto vytvořené RAID skupiny (ve všech případech zabezpečení) nesmí trvat déle než 48 hodin.
- 3.8. Na každých i započatých 60 disků v Tier-2 požadujeme alespoň 1 samostatný hot-spare disk (např. při počtu 300 disků zapojených v RAID svazcích požadujeme navíc 5 hot-spare disků, celkem tedy 305 disků).
- 3.9. Write-back cache řadičů diskového pole musí být zabezpečena proti všem následujícím jevům: ztrátě dat, poškození dat při výpadku napájení (např. baterií) a poruše řadiče (např. zrcadlením cache redundantních řadičů). Požadovaný výkon musí být dosažitelný se zapnutou funkcionalitou

zabezpečení dle tohoto bodu.

- 3.10. Čistá velikost (po započtení případné režie redundance) Write-back cache řadičů diskového pole v Tier-1 musí být minimálně 4 GB.
- 3.11. Pásková knihovna musí obsahovat dva páskové roboty (tj. zařízení pro přenášení pásek mezi sloty knihovny a páskovými mechanikami). Ovládání knihovny musí být redundantní (control path failover). Minimální počet mechanik je definován minimální celkovou nativní propustností (bez komprese) specifikovanou v odstavci 5.4.1.
- 3.12. Pro zpřístupnění úložiště požadujeme minimálně 5 plně zastupitelných front-end serverů. Souborový systém poskytovaný HSM musí být možno sdílet pro čtení i zápis mezi všemi front-endy najednou.
- 3.13. Sestava úložiště musí rovněž obsahovat minimálně 2 další aplikační servery kvůli možnosti implementace aplikačního SW zadavatele.
- 3.14. Každý front-end a každý aplikační server musí mít připojení k Tier-1 úložiště technologií 8Gbps FC nebo 10GE nebo IB a to minimálně dvěma aktivními cestami (tj. 2x 8Gbps FC nebo 2x 10GE nebo 2x IB). Každý řadič pole Tier-1 musí mít alespoň 4 odpovídající porty.
- 3.15. Všechny front-end a aplikační servery musí být provozuschopné pod 64bitovým operačním systémem na bázi Unix (např. Linux, Solaris, AIX) na architektuře x86_64.
- 3.16. Pokud je na front-endech nutné provozovat jakýkoli komerční software, musí být všechny nutné licence pro všechny front-endy součástí nabídky (například operační systém). Dále musí být součástí nabídky licence pro 5 dalších identických instalací (např. je-li nabízeno 5 front-endů, celkem tedy 10 sad kompletních licencí pro zalicencování kompletního front-endu). Jsou-li součástí dodávky instalace komerčních distribucí Linuxu (např. RHEL, SLES), požadujeme, aby v nich byly nakonfigurovány zdroje pro development balíky a všechny závislosti pro rekonpilaci libovolného balíčku, který dodavatel OS poskytuje. Zadavatel požaduje přístup s plnými administrátorskými právy na všechny front-end servery.
- 3.17. Každý front-end a aplikační server musí mít minimálně 96 GB RAM.
- 3.18. Všechny aplikační servery musí být kompatibilní s virtualizačním SW VMWare 5.0 nebo vyšším a operačním systémem Red Hat Enterprise Linux 6.2 nebo vyšším.
- 3.19. Všechny front-end servery musí být z hlediska operačního systému nakonfigurovány jako plně zastupitelné (High Availability, realizováno např. pomocí nástroje Pacemaker, RHCS, či dalšího obdobného nástroje). Předpokládáme, že HSM bude nabízet alespoň 4 nezávislé souborové systémy.
 - 3.19.1. Všechny front-end servery budou exportovat všechna HSM data v režimu active-active pomocí protokolů: SCP, FTP(S), CIFS/SAMBA. Export CIFS/SAMBA musí být nakonfigurován jako klastrový.
 - 3.19.2. Dále musí front-end servery exportovat HSM data protokolem NFSv4.0 se zapnutou Kerberos autentizací. Čtyři front-endy budou exportovat všechny HSM souborové systémy tímto protokolem tak, že

žádné dva front-endy neexportují stejný HSM souborový systém. Pátý front-end bude nakonfigurován jako pasivní NFSv4.0 server. V případě výpadku libovolného z front-endů exportujícího NFSv4.0 musí pasivní front-end plně převzít veškerou NFSv4.0 funkcionalitu bez nutnosti administrativního zásahu jak na serveru, tak na klientech. Implementace NFSv4 pro klienta může být dodána dodavatelem.

- 3.19.3. Funkcionalita všech požadavků v tomto bodě bude ověřena v akceptačních testech.
- 3.20. Součástí nabídky musí být switche pro připojení front-end a aplikačních serverů do vnější sítě a to: 2x typu 10GE, 2x typu 1GE. Pro každý tento typ připojení požadujeme 2 plně zastupitelné switche (fail-over). I pro tyto switche platí požadavek na volné porty z bodu 3.2. Každý front-end a aplikační server musí být přímo připojený do každého switchu každým rozhraním. Všechny Ethernet switche musí podporovat tuto základní funkcionalitu: STP, 802.1q VLANy, SNMP, zabezpečený přístup k management konzoli (například přes SSL), podpora ethernet jumbo rámců (alespoň 9000 bytů), možnost agregovat více fyzických portů do jedné logické linky (port channel) minimálně pomocí protokolu LACP. Každý tento switch bude připojen do hraničního routeru (uplink) pomocí 1x10Gbit.
- 3.21. 10GE rozhraní switchů i serverů použité pro vnitřní propoje komponent úložiště musí být stejného optického typu, a to LR (long range) nebo SR (short range). LR transceivery jsou preferovány. Porty pro uplink do hraničního routeru musí být typu LR. Jsou-li použity LR transceivery i pro vnitřní propoje úložiště, musí být volné porty osazeny LR transceivery. Jsou-li pro vnitřní propoje úložiště použity SR transceivery, musí platit, že alespoň čtyři volné porty switchů jsou osazeny LR transceivery a alespoň čtyři jsou osazeny SR transceivery.
- 3.22. Všechna datová (ne management porty) síťová Ethernet rozhraní front-end a aplikačních serverů musí podporovat jumbo rámce (alespoň 9000 bytů).
- 3.23. Diskové pole v Tier-1 musí podporovat vytváření LUN o velikosti více než 16 TB.
- 3.24. Systém úložiště (diskové a páskové kapacity, jejich řadiče, SAN infrastruktura, servisní stroje HSM a páskové knihovny a vzájemné propoje těchto komponent) musí být plně redundantní, výpadek jakékoliv jedné komponenty nesmí způsobit nedostupnost úložiště, může ale vést k dočasné degradaci výkonu. Tento požadavek se týká i jednoho samostatného front-end či obslužného serveru, kdy při jejich výpadku nesmí dojít k nedostupnosti funkcionality, kterou poskytují. Všechny typy serverů musí mít redundantní napájecí zdroje, disky a karty zajišťující SAN a LAN připojení (alespoň dual port). Pásková knihovna, SAN a 10GE switche musí mít také redundantní napájení.
- 3.25. Výměna jakékoliv části HW musí být možná za chodu (nesmí být nutné převést úložiště do stavu, kdy jsou některá data nedostupná). Upgrade SW (firmware) pole a páskové knihovny musí být možný taktéž za chodu. V případě poruchy jednoho z robotů páskové knihovny připouštíme následné plánované odstavení páskové knihovny na dobu nejvýše 60 minut.

- 3.26. Z hlediska zajištění provozu musí být všechny prvky datového úložiště vybaveny managementem kontroly funkčnosti a provozních parametrů (teplota, napájení, ...) a možností vzdálené správy. U všech dodaných serverů požadujeme možnost vzdáleného managementu včetně grafické konzole, možnosti využití virtuálních médií pro boot serverů a vzdáleného přístupu do BIOS/UEFI. Veškerý management musí být možný z prostředí OS Linux. BMC kontrolery serverů musí být připojeny samostatným kabelem, není možné sdílet fyzické porty s datovými rozhraními serverů.
- 3.27. Všechny servery musí být stejného typu.
- 3.28. Datové úložiště musí mít automatický systém hlášení poruch na bázi protokolu SNMP. Zprávy systému hlášení poruch musí být možno zpracovat na stroji s operačním systémem Linux, z těchto zpráv musí být rozpoznatelná chybující komponenta v lidsky čitelné podobě.
- 3.29. Veškerý management HSM musí být ovladatelný ze stroje s operačním systémem Linux.
- 3.30. HSM musí být schopno pojmout alespoň miliardu souborů.
- 3.31. Exporty HSM z front-endů ve smyslu sekce 2 musí být realizovatelné přes všechna rozhraní, tj. 10GE, 1GE.
- 3.32. Systém datového úložiště musí obsahovat nástroje pro zálohování dat v Tier-1, které zajistí v případě hardwarového nebo softwarového výpadku Tier-1 nebo kterékoliv jeho části (např. výpadek pole, volumu, rozpad souborového systému) plnou obnovu dat (dostupnost všech dat v systému) ve stavu maximálně 24 hodin před výpadkem.

4. Požadavky na HSM

- 4.1. Systém pro správu migrací dat mezi tiery HSM musí správci umožňovat nastavit minimálně níže popsané typy migračních politik.
- 4.2. Akce přesunu souborů mezi tiery mohou být nastaveny na základě:
- 4.2.1. vzorů na cesty a jména souborů (včetně možnosti používat zástupné znaky alespoň pro „libovolný znak“ a to minimálně na začátku a konci vzoru a dále samotného znaku pro „libovolný znak“),
 - 4.2.2. času vzniku, poslední modifikace, posledního použití souborů,
 - 4.2.3. velikosti souborů,
 - 4.2.4. logické funkce vytvořené z pravidel 1. až 3. alespoň pomocí and,
 - 4.2.5. pravidla podle zaplnění jednotlivých vrstev (např. „začni přesouvat na pásky nejdéle nepoužité soubory, pokud zaplnění disků je větší než 70 procent“) a explicitního příkazu správce nebo autorizovaného uživatele.
- Pro soubory odpovídající výše uvedeným pravidlům musí být možné provést alespoň následující akce:
- 4.2.6. přesun na zvolený tier,
 - 4.2.7. vytvoření kopie na zvoleném tieru (např. soubor se zapíše na MAID a zároveň na pásky, zpoždění zápisu na pásky dané technologií je

tolerováno),

- 4.2.8. řízení počtu kopií na archivním tieru, alespoň tři kopie (např. soubor zapisovat na dvě samostatné sady pásek).
- 4.3. HSM musí umožňovat migraci dat na vzdálené úložiště pomocí protokolu NFS nebo FTP.
- 4.4. HSM musí poskytovat API nebo CLI nástroje (lépe obojí), které umožňují explicitně řídit migraci a zjišťovat aktuální umístění a stav souborů a adresářů. Je vhodné, aby statistické souhrny stavu migrací a shody s nastavenou politikou byly dostupné přes GUI.
- 4.5. Systém nastavování pravidel musí poskytovat CLI rozhraní (například konfigurací uloženou v souboru dokumentovaného formátu), je vhodné, aby pravidla bylo možno nastavovat přes GUI.
- 4.6. HSM software musí obsahovat funkcionalitu pro automatické periodické provádění kontrol konzistence dat na páskách. Kontrola dat nesmí vyžadovat migraci dat z pásek na diskové pole.
- 4.7. Systém musí podporovat kvóty na velikost uživatelských dat na základě identifikace uživatelů a jejich skupin.
- 4.8. Součástí dodávky je licence HSM software tak, aby pokryla veškerou dodanou kapacitu Tier-1 a dvojnásobek dodané kapacity Tier-2 (platí pro páskovou knihovnu i MAID) a minimálně 10 front-end serverů, každý s 16 jádry.

5. Výkonové požadavky

- 5.1. Výkony disků i MAIDů uveďte ve dvojkových násobcích, tj. $1\text{MiB} = 2^{20}\text{B}$, $1\text{TiB} = 2^{40}\text{B}$, výkony u páskové knihovny uveďte v desítkových násobcích, tj. $1\text{MB} = 10^6\text{B}$, $1\text{TB} = 10^{12}\text{B}$.
- 5.2. Rychlost čtení a zápisu dat na datového úložiště musí být měřena na identické sestavě, která je předmětem nabídky, a musí být v našich podmínkách reprodukovatelný. V případě, že nepůjde v nabídce deklarovaná čísla reprodukovat, dostane dodavatel možnost provést optimalizaci zařízení. V případě, že se ani tak nepodaří výkonu dosáhnout, vyhrazujeme si právo odstoupení od smlouvy.
- 5.3. Výkonové požadavky pro Tier-1 a MAID vrstvy Tier-2:
 - 5.3.1. Test bude prováděn ze všech dodaných front-end serverů. Velikost testovaného oddílu není omezena, musí být však umístěn na HSM. V případě využití více diskových polí je nutné test spouštět na takovém svazku či svazcích, který zahrnuje všechna disková pole najednou.
 - 5.3.2. Rychlost čtení a zápisu dat u disků na Tier-1 a MAID vrstvy Tier-2, pokud tato bude přístupná přes souborové rozhraní a ne jen přes VTL, bude měřena nástrojem iozone verze 3.347 pomocí příkazu:

```
iozone -Mce -t50 -sMEMg -r512k -i0 -i1 -+mNODES  
cesta_k_souborům
```

MEM je velikost paměti jednoho front-end serveru vynásobená dvěma a

NODES je soubor obsahující:

- a) v případě Tier-1: hostnames všech front-end serverů a cesty dle dokumentace programu iozone (popis volby -+m),
- b) v případě MAID vrstvy Tier-2: hostnames všech uzlů, které při reálném zapojení pomocí HSM softwaru budou migrovat data z/do MAIDů do/z vrstvy Tier-1 a cesty dle dokumentace programu iozone (popis volby -+m),

Rozložení souborů na jednotlivé servery, ze kterých budou prováděny testy, musí být rovnoměrné.

5.3.3. Jako výsledek testu pro zápis respektive pro čtení je brána průměrná hodnota tří testů udaná výstupem programu iozone jako „Children see throughput for X initial writers“, respektive, „Children see throughput for X readers“.

5.3.4. Požadované rychlosti pro čtení a zápisu jsou minimálně 2500 MiB/s. Program iozone používá jednotky v dvojkových násobcích (KiB, MiB) apod.

5.4. Výkonové požadavky pro případnou páskovou knihovnu v Tier-2:

5.4.1. Souhrnná rychlost lineárního zápisu dat bez zapnutí komprese na všechny mechaniky páskové knihovny a stejně tak i souhrnná rychlost lineárního čtení ze všech mechanik páskové knihovny musí dosáhnout alespoň 6TB/h.

5.5. Výkonové požadavky pro front-end, aplikační servery:

5.5.1. Pro všechny front-end a aplikační servery požadujeme minimální skóre získané aplikací SPEC2006 ve variantě int (integer), rate, no-autoparalel, base 300 bodů. Hodnota SPEC2006 pro servery musí být v nabídce uvedena.

6. Požadavek na energetickou zátěž

6.1. V serverovně jsou k dispozici dva typy napájení. Zálohované napájení přes UPS, které je zálohované také pomocí diesel agregátu, a napájení přímo z distribuční sítě. Elektrické rozvody v serverovně budou přichystány dle návrhu dodavatele. Momentálně jsou elektrické rozvody projektovány pro 4x třífázové 16A PDU v každém racku v horní části serverovny (viz bod 7), kdy dva z těchto PDU jsou připojeny přes UPS a další je přímý z distribuční sítě. Zásuvky pro PDU budou přichystány nejdále 1 metr od příslušných racků.

6.2. *Maximální příkon* všech dodaných technologií nesmí překročit 40 kW. *Peak příkon* dodaných technologií však může být po dobu maximálně 55 vteřin až 50 kW. Pokud sestava úložiště bude obsahovat takové technické prostředky, které zamezí vyššímu *peak příkonu* (např. nedovolení roztáčení všech disků v jeden okamžik), může být čistý součet *peak příkonů* dodaných zařízení vyšší, musí být však splněny podmínky výše.

6.3. *Maximální příkon* datového úložiště nesmí překročit 15 kW na jeden rack.

- 6.4. Součástí nabídky musí být celkový deklarovaný *peak příkon* a *maximální příkon* sestavy.
- 6.5. Všechna zařízení musí být k elektrické síti připojena tak, aby platilo:
- 6.5.1. Výpadek UPS nezpůsobí výpadek zařízení či výpadek poskytované funkcionality (může dojít k degradaci výkonu).
- 6.5.2. Výpadek proudu do spuštění diesel agregátu nezpůsobí výpadek zařízení či výpadek poskytované funkcionality (může dojít k degradaci výkonu).
- 6.5.3. Požadavkům v bodech 6.5.1 a 6.5.2 vyhovuje například zapojení, kdy je každé zařízení s redundantním napájením připojené k UPS minimálně jedním přívodem a druhým přívodem přímo do napájecí větve mimo UPS. Podobně pro dvojice zařízení poskytující stejnou funkcionality.

7. Prostorové, hmotnostní a hygienické požadavky

Sestava datového úložiště musí splňovat a respektovat následující omezení. Pozice v serverovně (nahore, dole, vlevo, vpravo) jsou odkazovány ve vztahu k uvedenému obrázku.

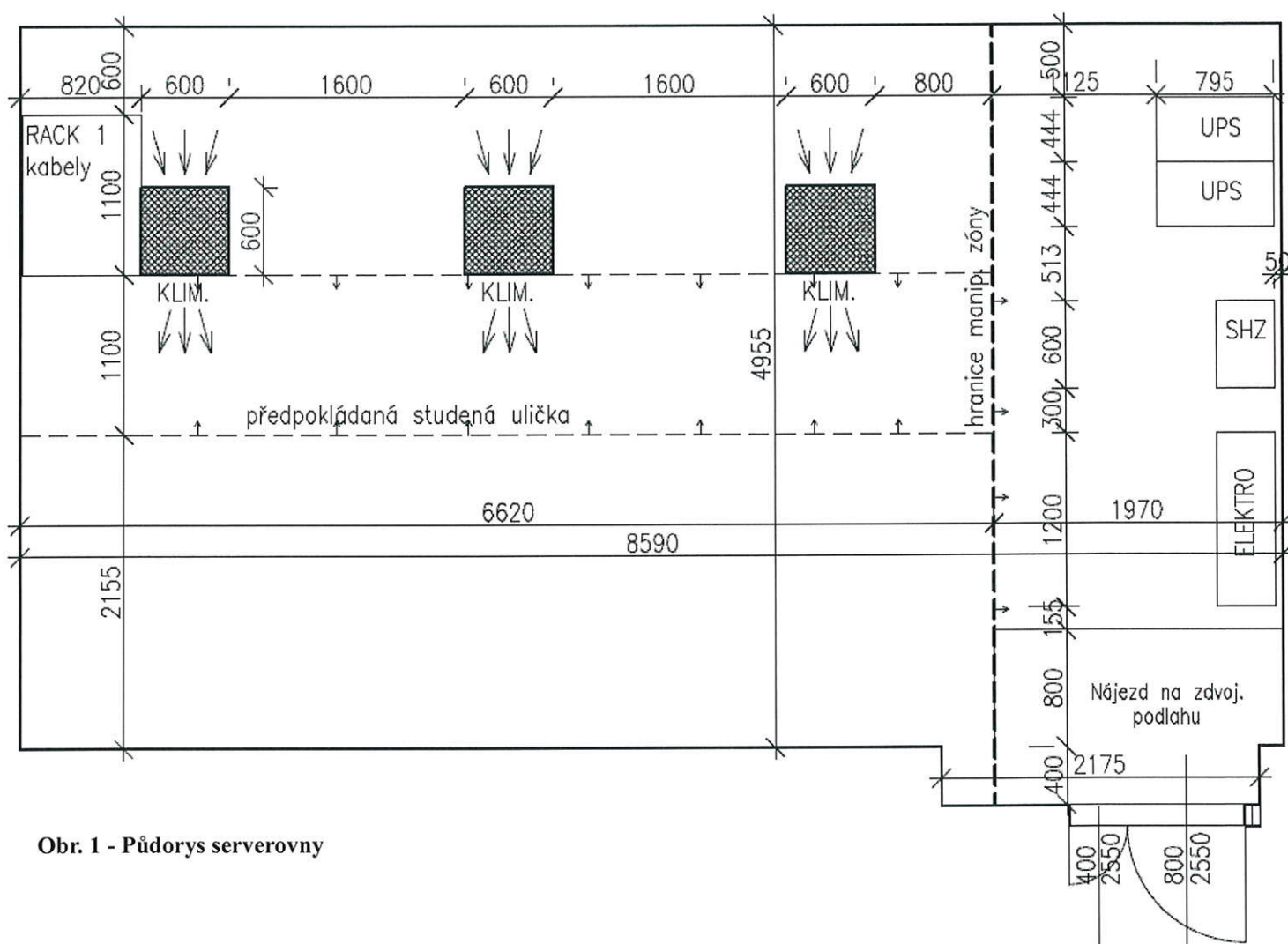
- 7.1. Všechny racky sestavy datového úložiště mohou mít výšku nejvýše 226 cm. Racky včetně PDU jsou součástí dodávky.
- 7.2. Rozměry jednotlivých dále nedělitelných technologických dílů sestavy datového úložiště musí umožnit transport zařízení do serverovny a to způsobem, který neporuší záruční podmínky výrobce těchto zařízení. Přístupová trasa k serverovně vede po rovné trase s otvory výšky minimálně 230 cm a šířky minimálně 120 cm.
- 7.3. Plošná nosnost celé podlahy v serverovně je 1500 kg/m².
- 7.4. Rozměry pro umístění zařízení sestavy datového úložiště musí splňovat dispoziční možnosti podlahové plochy podle znázornění půdorysu serverovny na Obr. 1 - Půdorys serverovny. Využití této plochy je ponecháno na dodavateli, musí být však zachovány následující omezení
- 7.4.1. Naznačené manipulační prostory, které však lze mezi různými zařízeními sdílet.
- 7.4.2. S výjimkou in-row klimatizačních jednotek nelze s již zakreslenými zařízeními manipulovat (klimatizační jednotky, rack pro kabeláž, rozvodné skříně pro elektřinu, SHZ, UPS). Klimatizační jednotky lze posunout na návrh a na náklady uchazeče max. o 45 cm v každé ose, přitom nesmí být porušeny záruční podmínky dodavatele klimatizačních jednotek. Náklady na přesun všech klimatizačních jednotek lze odhadnout na 100 tis. Kč. Přední hrana všech klimatizačních jednotek však musí být v jedné linii. Např. posunutí prostřední jednotky může dovolit osazení 60 cm racků.
- 7.4.3. Ve vyznačeném racku pro kabeláž je možné využít 20U místa pro zařízení dodavatele.
- 7.4.4. Rozmístění racků musí zachovat koncept studené a teplé uličky naznačený na obrázku, přesné umístění a šířka studené uličky je na dodavateli v závislosti na přesném umístění dodaných a požadavků na šířku uličky dle dodané technologie. Vzhledem k umístění in-row jednotek se doporučuje energeticky náročnější části umístit do horní řady.

7.4.5. Spodní část serverovny lze využít jak pro páskovou knihovnu, tak i pro další racky s technologiemi. Uspořádání těchto zařízení musí zase zachovat koncept naznačené studené uličky.

7.4.6. Umístění úložiště musí respektovat manipulační prostory úložiště i stávajícího zařízení na sále. Umístění zařízení musí dovolovat jeho stabilní dlouhodobý provoz. Dále musí respektovat nezbytnost zachování únikových tras ze sálu, a to vyznačeným manipulačním prostorem v pravé části serverovny a naznačenými dveřmi.

7.4.7. Zadavatel plánuje po navezení technologie studenou uličku na vlastní náklady zastřešit.

7.5. Součástí nabídky musí být předběžné schéma rozmístění komponent v serverovně. Detailní umístění komponent bude nicméně upřesněno před realizací dohodou zadavatele a uchazeče.



Obr. 1 - Půdorys serverovny

8. Požadavky na rozšířenou záruku včetně technické podpory

8.1. Uchazeč je povinen akceptovat podmínky rozšířené záruky včetně technické podpory specifikované v Příloze č. 3 zadávací dokumentace – Návrh smlouvy o dodávce a údržbě hierarchického datového úložiště Jihlava

(Projekt eIGeR).

9. Hodnocení

Hodnotícím kritériem je nejnižší nabídková cena.

V rámci tohoto hodnotícího kritéria tedy bude zadavatel hodnotit celkovou výši nabídkové ceny za dodávku sestavy datového úložiště a související plnění (článek 7 zadávací dokumentace) v Kč bez DPH.

Nejvýhodnější nabídkou v rámci tohoto hodnotícího kritéria bude nabídka s nejnižší nabídkovou cenou (s nejnižšími celkovými náklady na pořízení sestavy datového úložiště a souvisejícího plnění).

V případě, že by více uchazečů nabídlo stejnou nabídkovou cenu, bude jako úspěšnější nabídka vybrána ta s větší celkovou využitelnou kapacitou. Pokud i v tomto případě bude celková využitelná kapacita shodná ve dvou či více nabídkách, rozhodne o pořadí nabídek los za účasti těch uchazečů, jejichž nabídky mají shodné hodnoty ve všech předchozích parametrech.

Pro účely hodnocení nabídek dle hodnotícího kritéria nejnižší nabídkové ceny, je uchazeč povinen uvést celkovou nabídkovou cenu v Kč bez DPH za celé plnění do tabulky v příloze č. 2 zadávací dokumentace. Zadavatel požaduje, pro případ shodnosti nabídkových cen, aby uchazeči uvedli celkovou využitelnou kapacitu zaokrouhlenou na dvě desetinná místa podle pravidel zaokrouhlování. Nezaokrouhlují se však průběžné výpočty, ale až výsledek konečný.

10. Akceptační testy

Po dodávce a instalaci datového úložiště požaduje zadavatel v rámci zkušebního provozu provést akceptační testy (viz odst. 4.3.3 až 4.3.5 zadávací dokumentace). Tyto testy budou minimálně zahrnovat:

- Ověření funkcí a vlastností všech dodaných zařízení a komponent v souladu s deklarovanými parametry v nabídce;
- Ověření funkčnosti managementu SW, komunikačních protokolů a přístupových rozhraní. Detailní popis akceptace funkčnosti přístupových protokolů je uveden níže.
- Výkonové testy podle specifikace v odstavci 5. V rámci akceptace budou požadované rychlosti zápisu/čtení páskové knihovny dle bodu 5.4.1 kontrolovány oproti dokumentaci použitých páskových mechanik a jejich počtu;

Test active-passive režimu front-end serverů proběhne následovně.

Předpokládáme, že klient má připojen souborový systém přes NFSv4.0 z front-endu A. Během akceptačního testu musí úspěšně proběhnout následující testy:

- Na klientu bude spuštěn iozone test podobně jako při měření výkonu na plně sestaveném a funkčním úložišti, bude spouštěn opakovaně v nekonečné smyčce.
- Z front-endu A budou odpojeny všechny napájecí kabely (IPMI v tomto případě bude nedostupné a je tedy nezbytné zajistit funkčnost failoveru i takto, např. pomocí sekundárního fencingu na switchích). Funkci front-endu A musí automaticky (bez administrativního zásahu) převzít pasivní front-end. Po převzetí

funkce pasivním front-endem musí klient pokračovat v měření výkonu bez administrativního zásahu (tj. nepřipouští se ruční rekonfigurace serveru ani klienta).

3. Test bude zopakován pro CIFS/SMB export analogicky s předchozím bodem.
4. Funkčnost High Availability konfigurace bude dále ověřena následovně a v každém případě musí být klient schopen připojit a používat CIFS a NFSv4.0 export bez přerušení a zásahu administrátora
 - 4.1 vypnutí libovolného jednoho switche
 - 4.2 shození libovolného síťového rozhraní na front-endu (ifdown ethX, ibX)
 - 4.3 odpojení libovolného jednoho FC, IB, GE, 10GE kabelu.
 - 4.4 reboot front-endu používaného klientem
 - 4.5 power off front-endu používaného klientem (přes IPMI rozhraní)Ve všech těchto případech musí běžící test dle popisu v bodu 1. pokračovat v činnosti, tj. nesmí skončit chybou. Nebyl-li klient připojen v okamžiku provedení akcí 4.1 až 4.5, musí být schopen se připojit na funkční server a pracovat.
5. Pro NFSv4.0 export musí dále uspět test zámeků dostupný na:
<http://nfsv4.bullopensource.org/tools/tests/locktest.php>
a to jak v rámci jednoho klienta, tak i pro více klientů (test je k dispozici zde: http://nfsv4.bullopensource.org/tools/tests_tools/locktests-net.tar.gz).
Test bude spuštěn na klientovi, který má připojený NFSv4.0 svazek z některého z front-endů lokálně do /mnt/nfs4. Spouštěný příkaz bude:
`./locktests -n 10 -f /mnt/nfs4/lockfile.`
Žádná část testu nesmí skončit chybou.
6. Síťový test bude spuštěn na dvou klientech, kteří mají připojený stejný NFSv4.0 svazek z některého z front-endů lokálně do /mnt/nfs4. Spouštěný příkaz bude:
Klient A: `./locktests -n 10 -f /mnt/nfs4/lockfile -c 1`
Klient B: `./locktests --server Klient_A_FQDN`
Žádná část testu nesmí skončit chybou.

V případě prokazatelných nedostatků vzniklých v době zkušebního provozu je uchazeč povinen je odstranit, a to nejpozději do 7 dní od okamžiku, kdy tyto nedostatky vyjdou najevo. V případě nedostatků, které budou prokazatelně v zásadním rozporu s požadavky objednatele uvedenými v zadávací dokumentaci, a které prokazatelně nemohou být v přiměřené době odstraněny, platí, že dodavatel uvedl mylné informace ve své nabídce a bude postupováno podle obchodních podmínek zadavatele, popř. podle příslušných právních předpisů České republiky. Zkušební provoz bude v případě úspěchu zakončen podpisem akceptačního protokolu.