**„Rozšíření datového úložiště PROJECT“**

**Základní požadavky zadavatele na předmět veřejné zakázky**

**Obsah**

[**Základní požadavky zadavatele na předmět veřejné zakázky** 1](#_Toc94698754)

[1 Úvod 2](#_Toc94698755)

[2 Parametry zakázky 2](#_Toc94698756)

[3 Struktura předmětu zakázky 2](#_Toc94698757)

[4 Blok úložiště PROJECT 2](#_Toc94698758)

[4.1 Záměr 2](#_Toc94698759)

[4.2 Komponenty 3](#_Toc94698760)

[4.3 Parametry 4](#_Toc94698761)

[4.4 Požadavky 4](#_Toc94698762)

[4.5 Další informace 6](#_Toc94698763)

[5 Zálohovací řešení 6](#_Toc94698764)

[5.1 Záměr 6](#_Toc94698765)

[5.2 Komponenty 7](#_Toc94698766)

[5.3 Diskové pole 7](#_Toc94698767)

[5.4 Server 7](#_Toc94698768)

[5.5 Zálohovací software 7](#_Toc94698769)

[6 Rozsah zakázky 8](#_Toc94698770)

[7 Požadavky na záruku a servisní služby 8](#_Toc94698771)

[8 Infrastruktura zadavatele 9](#_Toc94698772)

[8.1 Datové centrum 9](#_Toc94698773)

[8.2 Přístupová síť úložiště PROJECT 9](#_Toc94698774)

[8.3 Virtualizační infrastruktura 9](#_Toc94698775)

[8.4 Racky 11](#_Toc94698776)

Významné změny provedené v dokumentu pro druhé kolo předběžné tržní konzultace:

Blok úložiště PROJECT

1. Požadavky na výkonové parametry úložiště
2. Požadavky na redundanci disků
3. Požadavky na spare disky/kapacitu

Zálohovací řešení

1. Upřesnění záměru a požadavků na zálohování souborového úložiště zadavatele
2. Odstranění požadavku na FC konektivitu, nově požadavek na iSCSI
3. Upřesnění požadavků na komponenty a jejich zapojení
4. Upřesnění požadavků na zálohování virtuálních serverů zadavatele

Infrastruktura zadavatele

1. Možnost využití racku zadavatele
2. Možnost využití virtualizační infrastruktury zadavatele

Změny jsou v dokumentu vyznačeny červenou barvou.

## Úvod

Obsahem tohoto dokumentu jsou informace pro připravovanou veřejnou zakázku „**Rozšíření datového úložiště PROJECT“** a předběžné požadavky na rozsah, požadované vlastnosti, parametry a funkcionality.

***Všechny požadavky a parametry uvedené v tomto dokumentu jsou předběžné.***

Pozornost věnujte rovněž požadavkům a pokynům k Návrhu rozšíření datového úložiště obsaženým v textu tohoto dokumentu. Požadavky jsou vyznačeny touto modrou barvou písma.

## Parametry zakázky

Předpokládaný termín realizace zakázky je rok 2021.

Předpokládaný finanční objem zakázky je cca 13.000.000 Kč bez DPH.

Předpokládáme, že hodnotícím kritériem bude ekonomická výhodnost zakázky, kde jako hlavní kritérium bude zvolena kapacita pořizovaného bloku úložiště při stanovení pevné ceny za předmět veřejné zakázky.

## Struktura předmětu zakázky

Předmět veřejné zakázky zahrnuje dvě hlavní části:

1. rozšíření datového úložiště zadavatele o další Blok úložiště PROJECT a
2. Zálohovací řešení pro zabezpečení dat ~~infrastrukturních služeb~~ zadavatele.

Obě tyto části jsou popsány v následujících kapitolách.

## Blok úložiště PROJECT

### Záměr

Datové úložiště PROJECT slouží jako centrální datové úložiště superpočítačového centra IT4Innovations, je určeno pro zajištění potřeb ukládání střednědobých a dlouhodobých projektových dat uživatelů. Úložiště je využíváno pro přenos dat z/do Internetu, z/na úložiště výpočetních clusterů zadavatele a v některých případech je využíváno rovněž přímo pro realizaci výpočtů na výpočetních clusterech zadavatele.

Datové úložiště PROJECT zadavatele bylo realizováno v roce 2020, je postaveno na technologii IBM Spectrum Scale a skládá se ze tří úložišť – bloků, které jsou připojeny do přístupové sítě úložiště PROJECT, která slouží k poskytování dat/služeb úložišť výpočetním a dalším systémům zadavatele. Klientské systémy (přístupové, výpočetní a další uzly a servery) jsou připojeny protokolem NFSv4.

Každý stávající blok úložiště poskytuje kapacitu 5PB, propustnost (agregovanou rychlost sekvenčních operací pro velikost bloku 1MiB, jak čtení, tak zápis) 13GB/s a výkon I/O operací náhodného charakteru o velikosti bloku 4KiB v režimu čtení/zápis 80/20 19 tis. IOPS.



Obrázek 1 Datové úložiště PROJECT

*Poznámka – zjednodušené schéma.*

*Barbora, Karolina, Salomon a DGX2 jsou jména výpočetních systémů IT4Innovations.*

*PROJ1-3 jsou stávající bloky úložiště PROJECT.*

Bloky úložiště jsou architektonicky vzájemně nezávislé, sdílena je přístupová síť úložiště PROJECT.

Záměrem zadavatele je rozšířit Datové úložiště PROJECT o další blok (PROJ4) stejné koncepce, podobných vlastností, parametrů a funkcionalit jako již realizované bloky a rozšířit tak datovou kapacitu a propustnost úložiště PROJECT.

Zadavatel v řešení využívá vlastností a funkcionalit technologie IBM Spectrum Scale jako jsou např. independent filesety, fileset snapshoty, fileset quota. Z tohoto důvodu a z důvodu jednotné správy a jednotného řešení integrace úložiště do prostředí zadavatele zadavatel silně preferuje použití technologie IBM Spectrum Scale. V technických požadavcích zadavatel používá zmíněné termíny fileset, snapshoty, atp. ve významu používaném v technologii IBM Spectrum Scale. Zadavatel však nevylučuje použití jiné technologie poskytující obdobné vlastnosti a funkcionality.

Pozn. V textu jsou uváděny rychlosti a kapacity za použití dekadických jednotek (násobky deseti), pokud není explicitně uvedena binární jednotka (např. KiB, MiB).

### Komponenty

Blok úložiště PROJECT se skládá z diskových polí, serverů poskytujících ~~GPFS a~~ NFS služby, redundantního propojení diskových polí a serverů, sítě LAN, redundantního připojení do přístupové sítě úložiště PROJECT zadavatele a z komplexního softwarového řešení.

Disková kapacita bloku úložiště bude realizována pomocí kapacitních disků NL-SAS umístěných v diskových polích.

Prostor pro metadata souborového úložiště a prostor pro malé soubory bude realizován na discích typu SSD nebo NVMe.

### Parametry

Prosím navrhněte kapacitu~~, propustnost a I/O výkon~~ s ohledem na objem finančních prostředků. Požadujeme vyvážený cenově efektivní mix kapacity a výkonu zohledňující dostupné technologie a zařízení.

#### Kapacita

Určete kapacitu vašeho návrhu. Požadovaná čistá dostupná kapacita bloku úložiště PROJECT je minimálně 3PB.

#### Propustnost, výkon

~~Prosím, určete výkonové hodnoty vašeho návrhu (kvalifikovaný odhad):~~

* ~~agregovaná rychlost sekvenčních operací (čtení, zápis) pro velikost bloku 1MiB~~
* ~~výkon I/O operací náhodného charakteru o velikosti bloku 4KiB v režimu čtení/zápis 80/20~~

Požadované parametry jsou:

• agregovaná rychlost sekvenčních operací (čtení, zápis) pro velikost bloku 1MiB minimálně 2.6 GB/s krát čistá dostupná kapacita bloku úložiště v PB

• výkon I/O operací náhodného charakteru o velikosti bloku 4KiB v režimu čtení/zápis 80/20 minimálně 3800 IOPS krát čistá dostupná kapacita bloku úložiště v PB

Propustnost a I/O výkon musí být dosažitelné z klientů úložiště protokolem NFSv4 a musí být dlouhodobě dosažitelné (předpokládaný runtime benchmarků v řádu hodin).

### Požadavky

#### Souborové služby

Blok úložiště PROJECT bude poskytovat souborové služby, bude poskytovat jeden souborový systém dostupný klientům protokolem NFSv4.

Úložiště musí splňovat následující požadavky:

* Podpora Unicode ve jménech souborů
* Podpora dlouhých jmen souborů
* Řízení přístupu, přístupová práva na úrovni standardních Unixových práv (čtení, zápis, spuštění; uživatel, skupina, ostatní) a rozšířená ACL
* Independent filesety
* Snapshoty na úrovni filesetů
* Uživatelské kvóty, nepřekročitelné omezení využité kapacity a počtu souborů nastavitelné individuálně pro každého uživatele
* Fileset kvóty, nepřekročitelné omezení využité kapacity a počtu souborů nastavitelné individuálně pro každý fileset
* Reportování využité kapacity a počtu souborů pro uživatele a filesety
* Podpora souborů o velikosti větší než 1TB
* Podpora symbolických linků

NFSv4

* synchronní režim
* aktivní idmapping
* NFSv4 ACLs

#### Vysoká dostupnost

Řešení bloku datového úložiště PROJECT musí poskytovat vysokou dostupnost. Blok datového úložiště PROJECT nesmí obsahovat komponentu, jejíž výpadek by způsobil nefunkčnost služeb úložiště (nesmí existovat „single point of failure“).

Komponenty řešení datového úložiště – zejména disky, napájecí zdroje, řadiče diskových polí, switche, servery musí být redundantní a vyměnitelné za provozu bez výpadku služeb úložiště.

Diskové pole v redundantním provedení není považováno za „single point of failure“ v případě, že v diskovém poli jsou použity výhradně dual-port disky a ke všem diskům existuje více nezávislých datových cest.

Souborové úložiště musí zajišťovat takové zabezpečení (redundanci) dat, že selhání libovolných dvou disků úložiště nezpůsobí ztrátu dat.

Souborové úložiště musí zajištovat zotavení po selhání disku tj. opětovné zajištění požadovaného zabezpečení (redundance) dat (např. rekonstrukce RAID skupiny za využití hot-spare disků). Zotavení po selhání disku musí probíhat automaticky, bez zásahu obsluhy.

Zotavení po selhání disku úložiště, tj. opětovné zajištění požadovaného zabezpečení (redundance) dat, musí být dokončeno do 48 hodin od selhání disku. Během zotavování po výpadku disku úložiště může být výkon úložiště dočasně nižší než požadovaný.

Souborové úložiště musí mít takovou konfiguraci, že je možné zajištění požadovaného zabezpečení (redundance) dat po selhání libovolných dvou disků úložiště a to bez zásahu obsluhy.

Každé diskové pole (nebo obdobné zařízení) řešení souborového úložiště musí poskytovat rezervní kapacitu nebo náhradní (spare) disky v počtu či kapacitě minimálně

disků.

Funkce max(a; b) vrací větší z čísel a, b. Výsledek vzorce se zaokrouhlí vždy nahoru na celé číslo. Celkový počet disků diskového pole zahrnuje jak disky obsahující samotná data a paritní data, tak disky realizující náhradní disky či rezervní kapacitu.

#### Metadata, malé soubory

Metadata souborového úložiště musí být uložena na discích typu SSD nebo NVMe. Musí umožňovat uložení 250 miliónů souborů na jeden petabyte čisté dostupné kapacity souborového úložiště.

Úložiště musí používat technologii, která zajistí efektivní uložení a výkonné poskytování velkého počtu malých souborů. Prostor pro výkonné poskytování malých souborů musí být realizován disky SSD nebo NVMe.

Pro účely uložení metadat předpokládáme použití 12TB čisté kapacity realizované disky typu SSD nebo NVMe na jeden petabyte čisté dostupné kapacity souborového úložiště.

Pro účely uložení malých souborů předpokládáme použití 12TB čisté kapacity realizované disky typu SSD nebo NVMe na jeden petabyte čisté dostupné kapacity souborového úložiště.

Předpokládáme tedy konfiguraci (988TB NL-SAS pro data + 12TB SSD/NVMe pro data/pro malé soubory) + 12TB SSD/NVMe pro metadata na jeden petabyte čisté dostupné kapacity souborového úložiště.

Považujete tuto konfiguraci pro metadata a malé soubory za vhodnou?

#### Filesety

Zadavatel vytváří pro každý projekt samostatný independent fileset. Projektů jsou řádově stovky.

#### Snapshoty

Zadavatel vytváří denní snapshoty pro všechny filesety, snapshoty starší než 7 dnů jsou odstraňovány.

#### Klienti

Projektové úložiště je připojováno (protokolem NFSv4) na velkou množinu klientů (zejména výpočetních serverů clusterů zadavatele), aktuální počet potenciálních klientů převyšuje jeden tisíc.

#### Objektové služby

Blok úložiště PROJECT bude poskytovat rovněž objektové služby protokoly Swift a S3 (Spectrum Scale Cluster Export Services). Žádáme o popis řešení a vlastností současného používání souborových a objektových služeb úložiště.

### Další informace

Další informace o stávajícím datovém úložišti PROJECT zadavatele lze nalézt na níže uvedených odkazech.

Realizovaná veřejná zakázka Datové úložiště PROJECT pro IT4Innovations:

<https://zakazky.vsb.cz/vz00000483>

Technická specifikace realizované zakázky:

<https://zakazky.vsb.cz/document_5168/61b0ef2a68bea0279ecab9bbefdf3f5c-01_vymezeni_pozadavku_na_uloziste_project-docx>

Dokumentace úložiště PROJECT pro uživatele centra IT4Innovations:

<https://docs.it4i.cz/storage/project-storage/>

## Zálohovací řešení

### Záměr

Záměrem zadavatele je obnova resp. instalace nového zálohovacího řešení pro zabezpečení dat ~~infrastrukturních služeb~~ zadavatele – zejména pro zálohování virtuálních serverů ve virtualizační infrastruktuře a dále pro zálohování souborového úložiště zadavatele (nejedná se však o zálohování úložiště PROJECT, jde o jiné souborové úložiště zadavatele, které je realizováno NAS systémem, dále bude označováno jako *NAS*).

Virtualizační infrastruktura zadavatele byla realizována v roce 2020, je postaveno na technologii VMware vSphere. Detailní popis virtualizační infrastruktury zadavatele je uveden v kapitole 8.3 Virtualizační infrastruktura.

Stávající zálohovací řešení bylo realizováno v roce 2016 (jako součást dodávky výpočetního clusteru Salomon), implementuje koncept backup to disk a disk to tape, využívá software Arcserve UDP. Stávající řešení již nemá pořízenou sw podporu výrobce a podpora na hw ~~bude pravděpodobně~~ je rovněž ukončena. Cílem je nahradit toto zálohovací řešení řešením novým.

Kromě zmiňovaného software Arcserve UDP, který je použit pro zálohování virtuálních serverů ve virtualizační infrastruktuře, zadavatel dále používá ~~zálohovací software EMC Networker (zálohování OS, souborových systémů; bez podpory, bude ukončeno) a na nových instalacích je použit~~ zálohovací software Bareos (zálohování OS, souborových systémů). Pro zálohování souborového úložiště zadavatele NAS je použito vlastní řešení backup to disk postavené na použití nástroje rsync a OS Linux.

Pro zálohování NAS bude nadále použito vlastní řešení zadavatele a součástí veřejné zakázky bude dodávka diskového prostoru pro zálohování, realizovaná jako část kapacity dodávaného diskového pole pro zálohování. Zálohovací server pro NAS bude realizován virtuálním serverem provozovaným ve virtualizační infrastruktuře zadavatele. Je potřeba, aby diskový prostor pro zálohování NAS byl vhodným způsobem zpřístupněn do virtualizační infrastruktury zadavatele a připojen do virtuálního serveru. V dalším textu je předpokládáno použití protokolu iSCSI.

### Komponenty

Zálohovací řešení bude obsahovat zejména diskové pole pro backup to disk, zálohovací server (nebo servery)~~, připojení diskového pole a serveru do SAN sítě zadavatele~~ a komplexní softwarové řešení včetně zálohovacího software pro zálohování virtuálních serverů ve virtualizační infrastruktuře zadavatele.

### Diskové pole

* ~~FC konektivita~~
* Dva řadiče
* Redundantní provedení
* RAID6 nebo distributed RAID6
* Spare disky nebo spare kapacita (min. 4%)
* Čistá kapacita min. 450TB, předpokládané rozdělení:
  + 400TB určeno pro zálohování virtuálních serverů
  + 50TB určeno pro zálohování NAS (iSCSI)
* ~~Připojení do dvou FC switchů SAN sítě zadavatele~~
* Rozhraní dle preferencí dodavatele pro připojení zálohovacího serveru min. 2x16Gbps
* Rozhraní iSCSI min. 2x10Gbps pro řešení zálohování NAS
  + Připojení do datových Ethernet switchů zadavatele 2x10Gbps nebo 2x25Gbps
* Připojení do management Ethernet switche zadavatele

Prosím uveďte výkonové parametry navrhovaného diskového pole.

### Zálohovací server

* Redundantní provedení
* BMC
* Dostatečná propustnost
* Dostatečné dimenzování ~~(komprese, deduplikace?)~~
* Datové připojení na diskové pole (rozhraní dle preferencí dodavatele) min. 2x16Gbps
* ~~FC konektivita~~
  + ~~Připojení do dvou FC switchů SAN sítě zadavatele~~
* Připojení do management Ethernet switche zadavatele
* Připojení do datových Ethernet switchů zadavatele 2x10Gbps nebo 2x25Gbps
* Vhodný podporovaný operační systém a nezbytné sw vybavení

Prosím uveďte základní parametry (procesory, RAM, disky, rozhraní) navrhovaného zálohovacího serveru.

### Zálohovací software

Zálohovací software pro zálohování virtuálních serverů ve virtualizační infrastruktuře musí mít následující vlastnosti:

* Dobrá podpora VMware vSphere
* Full a incremental backup
* Podpora Changed block tracking
* Agentless backup
* Definice rozsahu zálohování VM – možnost exclude disku
* Restore VM – poskytnout funkční VM včetně konfigurace; možnost původního umístění, alternativního umístění; zachování UUID
* File level restore
* Podpora VM s OS Linux a Windows
* Efektivní využití prostoru ~~-~~ např. použití komprese, anebo deduplikace
* GUI, komfortní ovládání

Prosím uveďte návrh řešení, vlastnosti řešení a licenční model navrhovaného řešení.

Prosím uveďte, zda navrhované řešení používá kompresi nebo deduplikace pro snížení objemu zálohovaných dat.

Navržené licencování musí reflektovat potřeby a reálie uvedené v kapitole 8.3 Virtualizační infrastruktura.

## Rozsah zakázky

Součástí zakázky (Blok úložiště PROJECT a Zálohovací řešení) bude:

* dodávka hardware řešení ( servery, disková pole, sítě, kabeláž a další)
* dodávka software řešení
* dodávka infrastruktury pro instalaci a provoz v datovém centru zadavatele - racky a příslušenství potřebné pro umístění zařízení, řešení napájení a chlazení zařízení, rozhraní a napojení na infrastrukturu datového centra zadavatele
* komplexní implementace celého systému v datovém centru zadavatele (doprava, integrace do datového centra, instalace, konfigurace, ladění, testování, likvidace obalů)
* integrace řešení do prostředí zadavatele
  + Blok úložiště PROJECT – integrace do sítě úložiště PROJECT
  + Zálohovací řešení – integrace do virtualizační infrastruktury zadavatele
* příprava a provedení akceptačních testů pro prokázání funkčnosti, vlastností a parametrů díla
* zaškolení obsluhy (školení)
* poskytování servisu, podpory a provádění pravidelných softwarových upgradů po dobu záruční doby
* konzultace v průběhu provozu řešení

## Požadavky na záruku a servisní služby

Předpokládáme obdobné požadavky a formulace záručních podmínek jako u dříve realizovaných zakázek. Dále požadujeme, aby podmínky a finanční náklady na prodloužení užívání softwarových produktů a podpory softwarových produktů byly předvídatelné a akceptovatelné.

Předpokládáme následující parametry záruky a servisních služeb:

* záruční doba 5 let
* servis v místě instalace
* jediné kontaktní místo pro hlášení poruch
* možnost hlášení poruch a vad 24 hodin denně

Kategorie vad:

* Vada kategorie A - vada, která zcela nebo podstatným způsobem znemožňuje užívání,
* Vada kategorie B - vada, která nebrání užívání, ale podstatným způsobem jej omezuje, nebo která vytváří riziko znemožnění užívání,
* Vada kategorie C - jiná vada, která není vadou kategorie A ani B

Zahájení řešení odstranění vady:

* Vada kategorie A - okamžitě po nahlášení vady
* Vada kategorie B - maximálně do 2 hodin od nahlášení vady
* Vada kategorie C - maximálně do 24 hodin od nahlášení vady

Odstranění vady:

* Vada kategorie A - do 24 hodin od nahlášení vady
* Vada kategorie B - do 72 hodin od nahlášení vady
* Vada kategorie C – do 7 pracovních dnů od nahlášení vady

Za odstranění vady kategorie A nebo B lze považovat poskytnutí akceptovatelného náhradního řešení. Náhradní řešení vady kategorie A se považuje za nahlášenou vadu kategorie B a náhradní řešení vady kategorie B se považuje za nahlášenou vadu kategorie C; přípustné je jen to náhradní řešení, které skutečně umožňuje změnu kategorizace vady.

Záruka za jakost se rovněž vztahuje na disky, a to včetně SSD a NVMe disků.

## Infrastruktura zadavatele

### Datové centrum

IT4Innovations provozuje veškeré systémy ve svém datovém centru umístěném v budově IT4Innovations.

Datové centrum zajišťuje redundantní zdroj zálohovaného napájení (dvě nezávislé napájecí větve, redundance 1+1) rozvodné soustavy 400/230V;3+N+PE; 50Hz; TN-S.

Chlazení pro datový sál poskytuje pět samostatných chladících kapalinových okruhů - dva okruhy teplé vody teploty (cca 30°C) a tři okruhy studené vody (cca 11,5°C), je použita směs 35% propylenglykol a 65% voda.

Datový sál o výměře 511m2 poskytuje světlou výšku mezi systémovou podlahou a stropním podhledem 2.9m.

Pořizovaná infrastruktura bude umístěna v blízkosti racků stávajícího datového úložiště PROJECT.

### Přístupová síť úložiště PROJECT

Přístupová síť úložiště PROJECT je tvořena dvěma hraničními prvky CISCO Nexus 9336C-FX2. Hraniční prvky jsou vzájemně propojeny čtyřmi 100Gb/s propoji. Přístupová síť úložiště PROJECT je připojena do centrální 100Gb/s WAN/LAN sítě zadavatele 2x 2x 100Gb/s.

Hraniční prvky přístupové sítě úložiště PROJECT nejsou osazeny transceivery, je potřeba je dodat.

### Virtualizační infrastruktura

Virtualizační infrastrukturu zadavatele tvoří čtyři dvousocketové servery HPE DL385 (dva procesory AMD EPYC 7282, 512GB DDR4) zapojené do SAN sítě tvořené dvěma 32Gb/s FC switchi HPE SN3600B, diskovou kapacitu poskytuje all-flash storage Huawei OceanStor Dorado 5000/6000 V6, síťovou konektivitu zajišťují dva Ethernet switche Cisco Nexus 9300-EX (24 portů 1/10/25Gb/s, 6 portů 40/100Gb/s) a Ethernet switch pro management Catalyst 9200L (24-port 1Gb/s). Je použit software VMware vSphere 7 Enterprise Plus. Zadavatel plánuje používat aktuální, podporované verze software.



Obrázek 2 SAN síť virtualizační infrastruktury



Obrázek 3 Ethernet síť virtualizační infrastruktury.

Zadavatel ve virtualizační infrastruktuře provozuje několik set virtuálních serverů. Je zájem velkou část virtuálních serverů zálohovat.

Pro běh služeb, které jsou předmětem řešení dodávky, nelze použít virtuální servery realizované ve virtualizační infrastruktuře zadavatele. Je nutno navrhnout dostatečné hardwarové prostředky serveru/serverů jako součást dodávky.

### Racky

Zadavatel umožňuje využití stávajícího racku stávajícího řešení datového úložiště PROJECT, kde je k dispozici cca 21RU.