



EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI



Reg. číslo projektu: CZ.1.05/3.2.00/08.0144
Název projektu: CERIT Scientific Cloud
Operační program Výzkum a vývoj pro inovace

Název veřejné zakázky: **„Dodávka 2. diskového úložiště pracovních dat uživatelů pro centrum CERIT-SC“**

Zadavatel: Masarykova univerzita
Žerotínovo nám. 9, 601 77 Brno
Ústav výpočetní techniky, Botanická 68a, 602 00 Brno
IČ 00216224

ODŮVODNĚNÍ VEŘEJNÉ ZAKÁZKY

v souladu s § 156 zákona č. 137/2006 Sb., o veřejných zakázkách, v platném znění
a v souladu s ust. § 2 - § 8 vyhl. č. 232/2012 Sb.

Odůvodnění účelnosti veřejné zakázky podle § 2 vyhlášky	
Popis potřeb, které mají být splněním VZ naplněny <i>změny oproti PO</i>	Účelem zadání této veřejné zakázky je realizace části projektu zadavatele s názvem „CERIT-SC“, reg. č. CZ.1.05/3.2.00/08.0144.
Popis předmětu veřejné zakázky <i>změny oproti PO</i>	V rámci zakázky bude pořízeno datové úložiště pro pracovní data uživatelů, které je součástí infrastruktury Centra CERIT-SC a slouží pro ukládání primárních dat zpracovávaných na výpočetních zdrojích Centra. Centrum CERIT-SC je budováno se zřetelem na výzkumné infrastruktury v regionech a jejich zapojení do Evropského výzkumného prostoru. Centrum je integrováno do národního gridu a je součástí národní e-Infrastruktury.
Popis vzájemného vztahu předmětu VZ a potřeb zadavatele <i>změny oproti PO</i>	Pořízení předmětného zařízení je nezbytnou součástí realizace projektu OP VaVpI CERIT-SC.
Přepokládaný termín splnění VZ <i>změny oproti PO</i>	Q1 2013
Popis rizik souvisejících s plněním VZ, která zadavatel zohlednil při stanovení zadávacích podmínek	Rizika s prodlením dodávky jsou ošetřena v závazném návrhu smlouvy. Rizika s dodáním zařízení, které nevyhovuje specifikaci, jsou řešena mechanismem akceptačních testů, které je dodavatel povinen demonstrovat. Rizika spojená se závadami zařízení jsou ošetřena záručními podmínkami a mechanismem smluvních pokut pro případ jejich neplnění ze strany dodavatele.
Zadavatel může vymežit varianty naplnění potřeby a zdůvodnění zvolené alternativy veřejné zakázky	Varianty nejsou.
Zadavatel může vymežit, do jaké míry ovlivní VZ plnění plánovaného cíle	Realizace veřejné zakázky je nezbytným předpokladem pro vytvoření předpokladů pro úspěšnou realizaci projektu CERIT-SC.
Zadavatel může uvést další informace odůvodňující účelnost VZ	Žádné.

Odůvodnění přiměřenosti požadavků na technické kvalifikační předpoklady pro plnění veřejné zakázky na dodávky podle § 3 odst. 1 vyhlášky	
Odůvodnění přiměřenosti požadavků na seznam významných dodávek. (Zadavatel povinně vyplní, pokud požadovaná finanční hodnota všech významných dodávek činí v souhrnu minimálně trojnásobek předpokládané hodnoty veřejné zakázky.)	Požadujeme z důvodu ověření, zda má uchazeč předchozí zkušenost s dodávkou zařízení pro ukládání dat.
Odůvodnění přiměřenosti požadavku na předložení seznamu techniků či technických útvarů. (Zadavatel povinně vyplní, pokud požaduje předložení seznamu více než 3 techniků či technických útvarů.)	Zadavatel nepožaduje.
Odůvodnění přiměřenosti požadavku na předložení popisu technického vybavení a opatření používaných dodavatelem k zajištění jakosti a popis zařízení nebo vybavení dodavatele určeného k provádění výzkumu.	Zadavatel nepožaduje.
Odůvodnění přiměřenosti požadavku na provedení kontroly výrobní kapacity veřejným zadavatelem nebo jinou osobou jeho jménem, případně provedení kontroly opatření týkajících se zabezpečení jakosti a výzkumu.	Zadavatel nepožaduje.
Odůvodnění přiměřenosti požadavku na předložení vzorků, popisů nebo fotografií zboží určeného k dodání.	Zadavatel nepožaduje.
Odůvodnění přiměřenosti požadavku na předložení dokladu prokazujícího shodu požadovaného výrobku vydaného příslušným orgánem.	Zadavatel nepožaduje.

Odůvodnění vymezení obchodních podmínek veřejné zakázky na dodávky a veřejné zakázky na služby ve vztahu k potřebám veřejného zadavatele podle § 4 vyhlášky	
Odůvodnění vymezení obchodní podmínky stanovící delší lhůtu splatnosti faktur než 30 dnů.	Zadavatel nepožaduje.
Odůvodnění vymezení obchodní podmínky stanovící požadavek na pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou dodavatelem třetím osobám ve výši přesahující dvojnásobek předpokládané hodnoty veřejné zakázky.	Zadavatel nepožaduje.
Odůvodnění vymezení obchodní podmínky stanovící požadavek bankovní záruky vyšší než je 5 % ceny veřejné zakázky.	Zadavatel nepožaduje.
Odůvodnění vymezení obchodní podmínky stanovící požadavek záruční lhůtu delší než 24 měsíců.	Dodavatel poskytne předplacenou záruku opravy následující pracovní den (NBD) v místě instalace po dobu nejméně 48 měsíců. Jsou-li součástí dodávky softwarové licence, musí být zahrnuta i jejich údržba po dobu nejméně 60 měsíců. Tyto lhůty jsou standardní dobou morální životnosti pořizované technologie a vyjadřují potřebu funkčnosti zařízení v průběhu realizace projektu CERIT-SC a ve značné části jeho udržitelnosti. Delší doba záruky by zakázku neúměrně prodražila, naopak kratší doba by mohla vést k neplánovaným nákladům na údržbu zařízení zejména v době udržitelnosti projektu.
Odůvodnění vymezení obchodní podmínky stanovící smluvní pokutu za prodlení dodavatele vyšší než 0,2 % z předpokládané hodnoty veřejné zakázky za každý den prodlení.	Zadavatel požaduje jednorázovou smluvní pokutu a současně při prodlení zakázky odstoupí od smlouvy.
Odůvodnění vymezení obchodní podmínky stanovící smluvní pokutu za prodlení zadavatele s úhradou faktur vyšší než 0,05 % z dlužné částky za každý den prodlení.	Nepožaduje se.
Odůvodnění vymezení dalších obchodních podmínek dle § 5 odst. 2.	Ostatní podmínky vyplývají ze standardů zadavatele a požadavků poskytovatele dotace, ze které je zařízení pořizováno.

Odůvodnění vymezení technických podmínek veřejné zakázky ve vztahu k potřebám veřejného zadavatele podle § 5 vyhlášky

Technická podmínka

Odůvodnění technické podmínky

Uvádíme přehled technických podmínek ze zadávací dokumentace a kurzívou jejich odůvodnění.

Standardní sestava datového úložiště v dané cenové a výkonnostní kategorii:

3.1.1 Úložiště bude sestávat z jednoho nebo více standardních diskových polí, která budou připojena k headnodům exportujícím data.

3.1.2 Headnody budou dodány aspoň čtyři.

Elementární určení výkonu headnodů:

3.1.3 Každý headnode musí být postaven na 64bitové architektuře X86, vybaven alespoň 96 GB RAM, alespoň 8 fyzickými CPU jádry a nejméně dvěma systémovými disky, každý z nich o kapacitě alespoň 100 GB. Systémové disky musí být v konfiguraci RAID 1.

3.1.4 Headnody musí používat operační systém Linux. Veškerý software nezbytný pro funkcionality headnodů včetně příslušných licencí musí být součástí nabídky.

Úložiště je třeba připojit do infrastruktury centra:

3.1.5 Každý headnode musí být vybaven alespoň jedním rozhraním 1GE, alespoň jedním rozhraním 10GE a alespoň dvěma rozhraními 4xQDR InfiniBand. Rozhraní pro 10GE a 4xQDR InfiniBand může být realizováno na společné dvouportové kartě umožňující osazení obou typů portů.

K čemuž jsou potřeba mj. i kabely:

3.1.6 Součástí dodávky jsou propojovací kabely pro všechna rozhraní všech nezbytných typů v úložišti a pro všechny níže uvedené uplinky. Všechny níže uvedené kabely zapojované do stávajících switchů zadavatele lze pro účely nabídky kalkulovat v délce 10 m. Přesné potřebné délky kabelů je nutno v realizační fázi prověřit na místě instalace.

Přitom infrastruktura centra má předem dané parametry, které je nutno zohlednit:

3.1.7 Je-li počet rozhraní 10GE nanejvýš šest v celém systému, mohou být zapojena do stávajících switchů zadavatele umístěných ve stejném sále. Tyto switche jsou osazeny optickými transceivery LR single mode, které musí být pro připojení uplinků použity. Je-li počet rozhraní 10GE více než šest, musí být součástí dodávky 10GE switche, do kterých budou zapojena všechna požadovaná 10GE rozhraní úložiště a které budou propojeny do stávajících switchů zadavatele dvěma uplinky. Musí platit, že výpadek libovolné jedné komponenty infrastruktury 10GE nezpůsobí výpadek konektivity více než poloviny headnodů na 10GE. Dodavatel garantuje funkčnost propojení do stávajících switchů zadavatele.

3.1.8 Součástí dodávky je 1GE switch, do kterého budou zapojena všechna požadovaná 1GE rozhraní úložiště a všechna potřebná managementová rozhraní všech komponent úložiště. Na tomto switchi musí být navíc alespoň 12 volných portů pro uplinky a rezervu. Součástí dodávky je navíc 6 ks kabelů 1GE pro uplinky.

3.1.9 Je-li počet rozhraní InfiniBand v celém systému nanejvýš dvanáct, mohou být zapojena do dvou stávajících switchů zadavatele. Je-li těchto rozhraní více než dvanáct, musí být součástí dodávky dva plně neblokující InfiniBand switche, do kterých budou zapojena všechna požadovaná rozhraní z úložiště, a které budou propojeny do dvou stávajících switchů zadavatele, přičemž každý dodaný switch je zapojen třemi uplinky do každého ze dvou stávajících switchů zadavatele (tj. celkem 2x2x3 propoje). Stávající switche zadavatele jsou osazeny porty QSFP+.

3.1.10 Celá infrastruktura InfiniBand úložiště musí být navržena tak, aby selhání libovolné jedné její komponenty na cestě mezi headnodem a switchem zadavatele nezpůsobilo nedostupnost InfiniBandu libovolného z headnodů.

Požadované chování souborových systémů je nezbytné, aby bylo možno exportovat data, k čemuž úložiště slouží:

- 3.1.11 Diskový prostor bude organizován do souborových systémů, jejich souhrnná kapacita musí splňovat požadavek bodu 3.1.22. Každý headnode má současný read-write přístup ke všem těmto souborovým systémům. Této funkcionality bude dosaženo globálním paralelním souborovým systémem, který musí splňovat požadavky uvedené v této dokumentaci. Read-write přístup k souborovým systémům musí být realizován pomocí tohoto paralelního souborového systému, nikoli reexportem dalšího souborového systému.

Standardně musí být úložiště odolné proti selhání komponenty:

- 3.1.12 Souborový systém a infrastruktura, která je nezbytná k jeho běhu (např. síťové propojení, headnody, součásti diskových polí) musí být navrženy tak, aby výpadek libovolné jedné její komponenty nezpůsobil výpadek souborového systému. Headnode je pro účel tohoto bodu považován za jednu komponentu.

Exporty protokolem NFSv4 slouží pro zapojení do národního gridu.

- 3.1.13 Souborové systémy ve smyslu bodu 3.1.11 budou z headnodů exportovány klientům pomocí protokolu NFSv4. Za vyhovující implementaci NFSv4 považujeme implementaci ve vanilla jádře OS Linux 2.6.26 (zejména musí obsahovat podporu systému Kerberos a podporu ACL, naopak není vyžadována podpora pNFS).

- 3.1.14 NFSv4 musí být z headnodů exportováno všemi požadovanými rozhraními (InfiniBand, 10GE, 1GE).

Exportovaný souborový systém musí být odolný proti výpadku headnodu, a to pro standardního klienta:

- 3.1.15 Headnody pracují s každým jednotlivým souborovým systémem z bodu 3.1.11 v active-passive režimu (všechny headnody jsou aktivní, každý souborový systém je ale aktivně exportován právě jedním z headnodů, na všech ostatních je v pasivním režimu).

- 3.1.16 Dojde-li k výpadku některého z headnodů, jeho roli v exportu NFSv4 musí transparentně a automaticky převzít jiný. To znamená, že obsluhu klienta musí převzít jiný headnode tak, že klient bude pokračovat v normální činnosti. Toto nesmí vyžadovat změnu konfigurace, restart, ani žádný jiný administrativní zásah na straně klienta. Také to nesmí vyžadovat administrativní zásah na úložišti. Pokud je pro zajištění této funkcionality nezbytný konkrétní software, musí být součástí nabídky.

- 3.1.17 Implementace NFSv4 serveru použitého na headnodech musí být k dispozici ve zdrojovém kódu a licence těchto zdrojových kódů musí být součástí nabídky.

Systém musí být odolný proti výpadku dvojice disků bez ztráty dat a disky musí být možno nahradit bez lokálního zásahu na zařízení:

- 3.1.18 Všechny LUN na diskových polích použité pro realizaci úložiště jsou konfigurovány v takové úrovni RAID zabezpečení, aby výpadek libovolné dvojice disků nezpůsobil ztrátu dat (např. RAID 6 nebo ekvivalent). Operace rebuild libovolné RAID skupiny musí být dokončena do 48 hodin. Během operace rebuild může být výkon pole snížen.

- 3.1.19 Cache v RAID řadičích musí být zálohovány baterií nebo realizovány non-volatilní pamětí.

- 3.1.20 V každém diskovém poli musí pro každých i započatých 30 disků být instalován alespoň jeden samostatný hot-spare disk (např. při počtu 128 disků v RAID požadujeme navíc 5 disků, tj. celkem 133 disků). Zároveň musí být splněno, že každému LUN musí být připojitelný alespoň jeden z hot-spare disků.

Data na úložišti nebudou zálohována, je nutno chránit uživatele před chybou smazání nebo přepsání souboru:

- 3.1.21 Úložiště musí umožňovat tvorbu snapshotů. Snapshotem rozumíme konzistentní snímek obsahu všech souborů na jednom souborovém systému v jednom konkrétním časovém okamžiku; zejména není možné vytvářet snapshoty samostatně (asynchronně) na jednotlivých blokových zařízeních, tvoří-li tyto jeden souborový systém. Systém musí dovolit současnou existenci alespoň 14 různých snapshotů pro každý souborový systém.

Tvorba snapshotů musí být možná za plného provozu, zejména nesmí vyžadovat odpojení a znovupřipojení souborového systému. Operace klientů souborového systému během tvorby snapshotu nesmí skončit s chybou.

Systém musí dovolit přístup ke snapshotům jako k podstromům souborového systému dostupným za normálního provozu (tj. v těchto podstromech jsou dostupné předchozí verze souborů).

Tato funkcionality včetně případných nezbytných licencí software musí být součástí nabídky.

Zadavatel upozorňuje, že standardní LVM tuto funkcionality není schopno podporovat při dodržení výkonnostních požadavků předepsaných touto dokumentací.

Minimální kapacity jsou předepsány technickým annexem projektu:

- 3.1.22 Celková datová kapacita úložiště musí být taková, že se zapnutým RAID dle odst. 3.1.18 je souhrnná kapacita takto vzniklých blokových zařízení alespoň 350 TB. Zároveň úložiště dovolí uložit soubory o celkové kapacitě alespoň 270 TiB a následně vytvořit a uložit alespoň 14 snapshotů, z nichž každý se liší od předchozího obsahem dvou procent datového objemu. Nabídka musí obsahovat detailní popis technického řešení této funkcionality a kalkulaci, že nabídnutá disková kapacita dostává požadavkům tohoto bodu.

Výkonnostní požadavky vycházejí z kalkulace potřeb infrastruktury a znalosti současných technologií:

- 3.1.23 Výkon úložiště musí být alespoň 2,7 GBytes/s pro zápis i pro čtení. Metodika vyhodnocení této hodnoty je popsána níže v sekci „Měření výkonu úložiště“. Požadovaný výkon musí být dosažen na NFSv4. Rychlost bude měřena nad rozhraním InfiniBand. Výkonnostní charakteristiky musí být dosaženy v konfiguraci popsané v této technické specifikaci, zejména v příslušné konfiguraci RAID, velikostech diskových oddílů a se zapnutými snapshoty. Výkon bude ověřen v akceptačních testech.

Systém musí být odolný proti výpadku jedné komponenty:

- 3.1.24 Celý systém musí být redundantní, nesmí obsahovat jedinečnou komponentu, jejíž výpadek by způsobil nefunkčnost celého systému (nesmí existovat „single point of failure“). Nefunkčností systému rozumíme nedostupnost dat nebo ztrátu dat.
- 3.1.25 V diskových polích musí být bez výpadku za chodu vyměnitelné řadiče. V headnodech a diskových polích musí být bez výpadku za chodu vyměnitelné disky. Napájecí zdroje musí být vyměnitelné bez výpadku za chodu ve všech částech systému (headnody, řadiče, diskové police) vyjma switchů (jejich infrastruktura nicméně musí splňovat požadavek 3.1.24).
- 3.1.26 Požadujeme vzdálený management a monitoring diskových polí. Monitoringem se rozumí varování o poruchách disků a řadičů formou SNMP zpráv. V případě headnodů tyto musí obsahovat management controller kompatibilní se specifikací IPMI 2.0 nebo vyšší. Vzdálený management systému musí být plně použitelný z prostředí systému instalovaného na headnodech.

Požadavky na fyzické umístění, napájení a chlazení vyplývají z dostupné serverovny pro umístění zařízení. Jinak by nebylo možno zařízení do dostupných prostor umístit:

- 3.1.27 Všechny komponenty systému musí být umístitelné do jednoho standardního 19“ racku. Součástí dodávky jsou 19“ racky, ve kterých budou všechny komponenty umístěny. Výška racků nesmí přesáhnout 42 U. Šířka racku je nejvýše 80 cm. Racky mohou být nejvýše dva.
- 3.1.28 Všechny komponenty musí být chlazeny vzduchem.
- 3.1.29 Celkový příkon sestavy při plném zatížení může být nanejvýš 15 kW, v nabídce musí být uveden celkový příkon.
- 3.1.30 V místě předpokládané instalace jsou k dispozici standardní zásuvky 230V/16A v dostatečném množství pro pokrytí předpokládaného příkonu zařízení. Jiná varianta napájení není přípustná.
- 3.1.31 Součástí nabídky musí být veškerá nezbytná kabeláž pro propojení komponent úložiště a zapojení do síťové infrastruktury centra.
- 3.1.32 Vyžaduje-li firmware kterékoli dodávané komponenty softwarové licence, musí být tyto licence součástí dodávky a nesmí být časově omezeny.
- 3.1.33 Je-li součástí dodávky jakýkoli licencovaný software, musí součástí nabídky být také příslušné licence, dále předplacená údržba (upgrady) tohoto software na dobu alespoň pěti let. Samotné licence musí být časově neomezené.



EVROPSKÁ UNIE
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI



Odůvodnění stanovení základních a dílčích hodnotících kritérií ve vztahu k potřebám veřejného zadavatele podle § 6 vyhlášky

Hodnotící kritérium	Odůvodnění
Nejnižší nabídková cena.	Je ekonomicky výhodné pořídit zařízení splňující zadané požadavky za nejnižší cenu.

Odůvodnění předpokládané hodnoty podle § 7 vyhlášky

Hodnota	Odůvodnění
6,5 mil. Kč bez DPH	Cena vyplývá z detailní znalosti situace na trhu.

Datum	Zpracoval
3. 10. 2012	RNDr. David Antoš, Ph.D.