

ODŮVODNĚNÍ VEŘEJNÉ ZAKÁZKY

s názvem

„VÝPOČETNÍ TECHNIKA PRO CEITEC MU – ČÁST 1“

vyhotovené podle § 156 zákona č. 137/2006 Sb., o veřejných zakázkách,
v platném znění (dále jen Zákon o VZ)

1. ODŮVODNĚNÍ ÚČELNOSTI VEŘEJNÉ ZAKÁZKY

a) Popis potřeb, které mají být splněním veřejné zakázky naplněny

Zakázka je zadávána a financována z Operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace v rámci projektu „CEITEC – středoevropský technologický institut“, registrační číslo projektu CZ.1.05/1.1.00/02.0068. Jejím cílem je naplnění plánovaného účelu projektu, který společně připravují nejvýznamnější brněnské univerzity a výzkumné instituce, a to vybudování evropského centra excelence v oblasti věd o živé přírodě a pokročilých materiálů a technologií. Projekt má být ukončen nejpozději do 31. 12. 2015.

b) Popis předmětu veřejné zakázky

Předmětem části 1 zakázky "Výpočetní technika pro CEITEC MU" je dodání dvou výpočetních a jednoho datového serveru. Výpočetní servery budou využívány pro pokročilé simulace a analýzu neurozobrazovacích a multimodálních dat (různá zobrazovací a elektrofyziologická data). Výpočetní servery jsou zaměřeny jednak na obecnou masivní paralelizaci (jeden čistě CPU, druhý kombinace CPU a GPU paralelizace) a zpracování v prostředí Matlab a specifických programech pod OS Linux. Vzhledem k práci s velkými objemy dat (reálná i simulovaná) je současně požadavek na velkou datovou propustnost a dostatečnou diskovou kapacitu výpočetních serverů. Datový server bude sloužit jako centrální krátkodobé úložiště neurozobrazovacích a elektrofyziologických dat centrální laboratoře multimodálního a funkčního zobrazování.

c) Popis vzájemného vztahu předmětu veřejné zakázky a potřeb zadavatele

Pořizované servery mají obecné využití v rámci celé centrální laboratoře multimodálního a funkčního zobrazování. Specificky budou využívány v případě simulací dat a ověřování nových metod a pro pokročilé zpracování neurozobrazovacích či multimodálních dat, kdy vyvstávají nároky na současný přístup více uživatelů k výpočetní kapacitě, sdílení dat a výsledků, zpracování velkých objemů dat (rozsáhlé studie a meta-analýzy, reanalýzy historických dat s použitím nových metod a ideových přístupů). Pořízení a využití serverů přímo souvisí s výzkumnými tématy projektu CEITEC, výzkumného programu Výzkum mozku a lidské mysli.

d) Předpokládaný termín splnění veřejné zakázky

Předmět veřejné zakázky bude realizován na základě smlouvy o dodávce přístroje, jež bude uzavřena po ukončení zadávacího řízení a rozhodnutí zadavatele o výběru nejvhodnější nabídky. Zařízení bude dodáno nejpozději do 30 dnů ode dne zahájení instalace. Projekt jako celek bude ukončen nejpozději do 31. 12. 2015.

e) Popis rizik souvisejících s plněním veřejné zakázky, která zadavatel zohlednil při stanovení zadávacích podmínek

Zadavatel spatřuje riziko zejména v prodlení se zadáním zakázky, čímž může být částečně ohroženy plánované cíle projektu CEITEC.

2. ODŮVODNĚNÍ POŽADAVKŮ NA TECHNICKÉ KVALIFIKAČNÍ PŘEDPOKLADY

3. ODŮVODNĚNÍ VYMEZENÍ OBCHODNÍCH PODMÍNEK

4. ODŮVODNĚNÍ VYMEZENÍ TECHNICKÝCH PODMÍNEK

Zadavatel dále zdůvodňuje vymezení technických podmínek veřejné zakázky ve vztahu ke svým potřebám a k rizikům souvisejícím s plněním veřejné zakázky. Zdůvodnění jednotlivých požadavků je uvedeno v příloze tohoto dokumentu.

5. ODŮVODNĚNÍ STANOVENÍ ZÁKLADNÍCH A DÍLČÍCH HODNOTÍCÍCH KRITÉRIÍ A ZPŮSOBU HODNOCENÍ NABÍDEK

Zadavatel dále zdůvodňuje stanovení základních a dílčích hodnotících kritérií ve vztahu ke svým potřebám.

Zadavatel zvolil jako základní hodnotící kritérium nejnížší nabídkovou cenu, neboť při dodržení stanovených technických podmínek je toto kritérium dostatečnou zárukou výběru kvalitní nabídky za nejnížší cenu.

V Brně, dne 2. 1. 2014

.....

podpis

PODROBNÉ ODŮVODNĚNÍ VYMEZENÍ TECHNICKÝCH PODMÍNEK Server pro náročné simulace a modelování		
Základní požadavky zadavatele		
Je požadována dodávka výpočetního serveru pro náročné simulace a modelování. Server bude využit pro potřeby výzkumné skupiny "Multimodální a funkční neurovizualizace" projektu CEITEC - Středoevropský technologický institut, reg. číslo. projektu CZ.1.05/1.1.00/02.0068.		
Název parametru	Požadovaná hodnota	Zdůvodnění parametrů
Architektura		
	Server založený na kombinaci několika vícejádrových procesorů určený pro masivní paralelizaci. Server musí být schopen plnohodnotného provozu v operačním systému Linux, ve volně šiřitelné nebo placené variantě. V prvním případě musí být veškerý hardware podporovaný „vanilla“ jádrem Linuxu, resp. ovladače všech součástí systému musí být dostupné ve zdrojovém kódu. Ve druhém případě musí být veškeré potřebné licence software součástí dodávky, včetně předplacené údržby po dobu alespoň 5 let, která zajistí podporu hardware v budoucích verzích operačního systému.	Server bude využíván pro víceuživatelský paralelní přístup s důrazem na paralelizaci spouštěných programů, proto potřebujeme server s vícejádrovými procesory a systémem na bázi OS Linux, jehož výhodou je i dostupnost v neplacených verzích a osvědčená funkčnost při řešení podobných úloh.
	provedení Tower	Je požadována flexibilita umístění (možnost i do místností bez RACK skříní) a dále možnost osazení běžnými komponentami a snadný přístup k údržbě, proto zvoleno provedení Tower.
CPU		
	Celkem min. 64 fyzických jader	Jelikož je server koncipován s důrazem na paralelizaci, požadavek na minimální počet jader zajistí tuto vlastnost, kterou jinak není možné postihnout plně benchmarkovými hodnotami. Hodnota vychází ze zkušeností a požadavku na současnou práci 4-5 osob s průměrným vytížením 12-16 jader.
	Hodnota specFP (baseline) minimálně 750	Hodnota benchmarkového testu zaručující požadovaný výpočetní výkon serveru při

		operacích s plovoucí desetinou čárkou. Hodnota byla zvolena s požadavkem na optimální výkon pro náročné úlohy v prostředí Matlab.
	Hodnota specINT (baseline) minimálně 1000	Hodnota benchmarokvého testu zaručující požadovaný výpočetní výkon serveru při celočíselných operacích. Hodnota byla zvolena s požadavkem na optimální výkon pro náročné úlohy v prostředí Matlab.
Základní deska		
	Možnost osadit min 512 MB DDR3-1333 nebo rychlejší ECC Registered	Umožňuje rozšiřitelnost (navýšení kapacity paměti) v budoucnu
	Min. 2 porty Gigabit Ethernet	Vzhledem k náročnosti síťového provozu (velké přenosy dat, současné připojení více uživatelů) a případné možnosti připojení do dvou oddělených sítí jsou vyžadovány min. 2 nezávislé porty.
	Integrovaná grafická karta	U serveru nebude využita samostatná grafická karta – vzhledem k charakteru aplikací a využití dostačuje integrovaná karta (což je levnější a u serverových desek i v podstatě standardní řešení)
	Integrované IPMI 2.0 s dedikovanou LAN podporou KVM	Je nutné zajistit plynulý přístup ke správě a údržbě na dálku (přes LAN) z důvodu servisních zásahů a nízko-úrovňové údržby.
	"Power on mode control" pro obnovení běhu po ztrátě napájení	Při výpadku napájení je nutné, aby server po obnově sám nastartoval (tedy byl udržován neustále v provozu)
RAID systém		
	SAS2 RAID řadič min. 8 portů	RAID systém je požadován z důvodu

		zabezpečení dat a zajištění trvalé práce při poruše některého z disků. Počet portů udává počet maximálně připojených disků. Zde zvolený počet je nejbližší vyšší typické číslo pro zajištění provozu 5 požadovaných disků a současně zajišťuje minimální rozšiřitelnost.
	min. 1GB cache	Velikost cache je důležitá pro rychlost I/O operací, zejména při současném přístupu více aplikací (uživatelů) na disky.
	podpora cache cache	Podpora sekundárního cachování na rychlý SSD disk je důležitá pro přenos velkého objemu dat, kdy nestačí primární paměťová cache (která je sice rychlejší, ale velmi malá. SSD disky, které se pro cache cache využívají mohou mít kapacitu v řádu desítek až stovek GB.)
	podpora RAID 0,1,10,5,6,50,60	Požadavek zvolen s ohledem na uvažované režimy provozu, což bude zejména RAID 6, popř. RAID 50/60 a RAID 10. Ostatní možnosti jsou standardní/základní typy RAID a vyplývají z požadavku výše uvedených typů
Disky		
	min. 5 kusů 2TB disků určených pro trvalý provoz	Server bude pracovat s velkými objemy dat zapojených v RAID poli, proto je třeba vyšší počet disků. Počet 5 kusů vychází z typického nastavení RAID 6. Server

		bude v činnosti non-stop a proto jsou třeba disky z kategorie určené pro trvalý provoz.
	min. 7200 otáček/min	Je to standardní rychlost pevných disků pro pracovní stanice a servery
	min. 64 MB cache	Velikost cache na disku je důležitá pro plynulost a rychlost I/O operací. Uvedená hodnota představuje standard pro rychlé pevné disky.
	min. SATA2/SAS2	Rozhraní disků je zvoleno s ohledem na rozhraní RAID řadiče.
Operační paměť		
	Min. 256 GB	Minimální velikost paměti vychází z požadavku dostupnosti min. 4GB paměti na jedno jádro.
	DDR3-1333 nebo rychlejší ECC Registered	Je vyžadována rychlá operační paměť, kdy DDR3-1333 je minimální přípustná hranice a de facto základní varianta u typu DDR3. S ohledem na náročné výpočty, nepřetržitý provoz a zabezpečení je nutné používat ECC Registered moduly
	požadavek na možnou rozšiřitelnost paměti při zachování dodaných paměťových modulů	Tento požadavek je motivován budoucí rozšiřitelností (upgradem) serveru, kdy při plně obsazených pozicích by bylo nutné stávající paměti kompletně nahradit novými, což by bylo ekonomicky nevýhodné
Skříň serveru a napájecí zdroj		

provedení Tower	Je požadována flexibilita umístění (možnost i do místností bez RACK skříní) a dále možnost osazení běžnými komponentami a snadný přístup k údržbě, proto zvoleno provedení Tower.
redundantní napájecí zdroje, výkon dostatečný pro osazení všech diskových pozic	Výkon je nutné zvolit s ohledem na možnou rozšiřitelnost serveru, což se týká zejména pro možné obsazení všech diskových pozic
disky umístěné v hot-swap pozicích	Server je požadován pro nepřetržitý provoz a tedy i výměna vadných disků musí být možná za chodu a bez nutnosti otevírat skříň serveru
požadavek na volné pozice pro budoucí doplnění disků až do počtu portů RAID řadiče	Požadavek pro hot-swap pozice i pro plně obsazený RAID řadič – souvisí s požadavkem na budoucí rozšiřitelnost
hot-swap přívodní i odvodní ventilátory	Také ventilátory musí být vyměnitelné za chodu serveru z důvodu nepřetržitého provozu.

PODROBNÉ ODŮVODNĚNÍ VYMEZENÍ TECHNICKÝCH PODMÍNEK Server pro pokročilé zpracování reálných neurozobrazovacích dat		
Základní požadavky zadavatele		
Je požadována dodávka serveru pro pokročilé zpracování reálných neurozobrazovacích dat. Server bude využit pro potřeby výzkumné skupiny "Multimodální a funkční neurozobrazování" projektu CEITEC - Středoevropský technologický institut, reg. číslo. projektu CZ.1.05/1.1.00/02.0068.		
Název parametru	Požadovaná hodnota	Zdůvodnění parametrů
Architektura		

	Server založený na kombinaci několika vícejádrových procesorů a několika grafických karet pro CUDA výpočty, kombinující CPU a GPU paralelizaci pro náročné technické výpočty v prostředí Matlab	Server bude využíván pro víceuživatelský paralelní přístup s důrazem na paralelizaci spouštěných programů, proto potřebujeme server s vícejádrovými procesory. U tohoto serveru bude důraz zejména na misovní paralelizaci pomocí procesorů na grafické kartě (CUDA).
	provedení Tower	Je požadována flexibilita umístění (možnost i do místností bez RACK skříní) a dále možnost osazení běžnými komponentami a snadný přístup k údržbě, proto zvoleno provedení Tower.
	Server musí být schopen plnohodnotného provozu v operačním systému Linux, ve volně šiřitelné nebo placené variantě. V prvním případě musí být veškerý hardware podporovaný „vanilla“ jádrem Linuxu, resp. ovladače všech součástí systému musí být dostupné ve zdrojovém kódu. Ve druhém případě musí být veškeré potřebné licence software součástí dodávky, včetně předplacené údržby po dobu alespoň 5 let, která zajistí podporu hardware v budoucích verzích operačního systému.	Server bude využíván pro více uživatelský paralelní přístup, proto potřebujeme server se systémem na bázi OS Linux, jehož výhodou je i dostupnost v neplacených verzích a osvědčená funkčnost při řešení podobných úloh
CPU		
	Celkem min. 32 fyzických jader	Jelikož je server koncipován s důrazem na paralelizaci, požadavek na minimální počet jader zajistí tuto vlastnost, kterou jinak není možné postihnout plně benchmarkovými hodnotami. Hodnota vychází ze zkušeností a požadavku na současnou práci 2-5 osob s průměrným vytížením 6-12 CPU jader.
	Hodnota specFP (baseline) minimálně 380	Hodnota benchmarkového testu zaručující požadovaný výpočetní výkon serveru při operacích s plovoucí desetinou čárkou. Hodnota

		byla zvolena s požadavkem na optimální výkon pro náročné úlohy v prostředí Matlab.
	Hodnota specINT (baseline) minimálně 520	Hodnota benchmarkového testu zaručující požadovaný výpočetní výkon serveru při celočíselných operacích. Hodnota byla zvolena s požadavkem na optimální výkon pro náročné úlohy v prostředí Matlab.
Základní deska		
	Možnost osadit minimálně 256 GB typu DDR3-1333 nebo rychlejší ECC Registered DIMM	Umožňuje rozšiřitelnost (navýšení kapacity paměti) v budoucnu
	Min. 2 porty Gigabit Ethernet	Vzhledem k náročnosti síťového provozu (velké přenosy dat, současné připojení více uživatelů) a případné možnosti připojení do dvou oddělených sítí jsou vyžadovány min. 2 nezávislé porty.
	Integrovaná grafická karta	U serveru nebude využita samostatná grafická karta pro zobrazování, ale GPU zde bude použito jen na výpočty. Proto je nutná i integrovaná grafická karta (což je u serverových desek i v podstatě standardní řešení)
	Integrované IPMI 2.0 s dedikovanou LAN podporou KVM	Je nutné zajistit plynulý přístup ke správě a údržbě na dálku (přes LAN) z důvodu servisních zásahů a nízko-úrovňové údržby.
	"Power on mode control" pro obnovení běhu po ztrátě napájení	Při výpadku napájení je nutné, aby server po obnově sám nastartoval (tedy byl udržován neustále v provozu)
RAID systém		
	min. 8 portů SAS2/SATA2	RAID systém je požadován z důvodu zabezpečení dat a

		zajištění trvalé práce při poruše některého z disků. Počet portů udává počet maximálně připojených disků. Zde zvolený počet je nejbližší vyšší typické číslo pro zajištění provozu 5 požadovaných disků a současně zajišťuje minimální rozšiřitelnost.
	podpora RAID 0,1,5,10	Požadavek zvolen s ohledem na uvažované režimy provozu, což bude zejména RAID 5, popř. RAID 10. Ostatní možnosti jsou standardní/základní typy RAID a vyplývají z požadavku výše uvedených typů
Disky		
	min. 5 kusů 2TB disků určených pro trvalý provoz	Server bude pracovat s velkými objemy dat zapojených v RAID poli, proto je třeba vyšší počet disků. Počet 5 kusů vychází z typického nastavení RAID 6. Server bude v činnosti non-stop a proto jsou třeba disky z kategorie určené pro trvalý provoz.
	min. 7200 otáček/min	Je to standardní rychlost pevných disků pro pracovní stanice a servery
	min. 64 MB cache	Velikost cache na disku je důležitá pro plynulost a rychlost I/O operací. Uvedená hodnota představuje standard pro rychlé pevné disky.
	min. SATA2/SAS2	Rozhraní disků je zvoleno s ohledem na rozhraní RAID řadiče.

Operační paměť		
	Min. 128 GB	Minimální velikost paměti vychází z požadavku dostupnosti min. 4GB paměti na jedno jádro.
	DDR3-1333 nebo rychlejší ECC Registered	Je vyžadována rychlá operační paměť, kdy DDR3-1333 je minimální přípustná hranice a decato základní varianta u typu DDR3. S ohledem na náročné výpočty, nepřetržitý provoz a zabezpečení je nutné používat ECC RRegistered moduly
Skříň serveru a napájecí zdroj		
	provedení Tower	Je požadována flexibilita umístění (možnost i do místností bez RACK skříní) a dále možnost osazení běžnými komponentami a snadný přístup k údržbě, proto zvoleno provedení Tower.
	redundantní napájecí zdroje, výkon dostatečný pro osazení všech diskových pozic	Výkon je nutné zvolit s ohledem na možnou rozšiřitelnost serveru, což se týká zejména pro možné obsazení všech diskových pozic
	disky umístěné v hot-swap pozicích	Server je požadován pro nepřetržitý provoz a tedy i výměna vadných disků musí být možná za chodu a bez nutnosti otevírat skříň serveru
	volné pozice pro osazení maximálního počtu disků dle portů na RAID řadiči	Požadavek pro hot-swap pozice i pro plně obsazenou RAID kartu – souvisí s požadavkem na budoucí rozšiřitelnost

	hot-swap přívodní i odvodní ventilátory	Také ventilátory musí být vyměnitelné za chodu serveru z důvodu nepřetržitého provozu.
GPU		
	3 x GPU karta do PCI-E x16 slotu	Výpočty na GPU jsou zajištěny pomocí grafických karet. Pro masivní paralelizaci je zvolen požadavek minimálně 3 karet
	Podpora CUDA (min. 2500 CUDA jader na kartu)	Podpora CUDA je nutná pro využití grafických karet pro technické výpočty. Počet CUDA jader ovlivňuje míru paralelizace
	skóre "PassMark - Direct Compute" min. 4500 bodů	Výkonové skóre nutné pro rychlé výpočty
	Datová propustnost pamětí min. 250 GB/s	Pro přenos dat mezi CPU, GPU a disky je nutná vysoká datová propustnost, nižší hodnoty by výrazně brzdily reálný výpočetní výkon grafických karet.
	min. 6000 MB GDDR5 paměti na kartě	Vzhledem k objemu zpracovávaných dat je nutné zajištění dostatečné velikosti paměti přímo na každé grafické kartě. Současně se musí jednat o velmi rychlé paměti s ohledem na výše uvedený požadavek datové propustnosti.
	min. 1 Tflops double precision	Jedná se o hrubý výpočetní výkon grafické karty (počet operací za sekundu při zpracování datového formátu double precision), zvolená hodnota je nutná pro efektivní

	výkon karty a její použitelnost při skutečných výpočtech a simulacích
--	--

PODROBNÉ ODŮVODNĚNÍ VYMEZENÍ TECHNICKÝCH PODMÍNEK Lokální datový server		
Základní požadavky zadavatele		
Je požadována dodávka lokálního datového serveru. Server bude využit pro potřeby výzkumné skupiny "Multimodální a funkční neurozobrazování" projektu CEITEC - Středoevropský technologický institut, reg. číslo. projektu CZ.1.05/1.1.00/02.0068.		
Název parametru	Požadovaná hodnota	Zdůvodnění parametrů
Provedení (skříň)		
	RACK provedení	Datový server bude umístěn ve standardní serverovně, kdy je výhodnější RACK formát pro umístění do připravených pozic
	min. 16 x hot swap pozice pro SAS/SATA disky	Z důvodu nepřetržitého provozu jsou požadovány hot-swap pozice pro možnou výměnu vadných disků za chodu, ale i pro rozšiřitelnost
	Redundantní napájecí zdroje, výkon dostatečný pro osazení všech diskových pozic	Výkon je nutné zvolit s ohledem na možnou rozšiřitelnost serveru, což se týká zejména pro možné osazení všech diskových pozic
CPU		
	Min. 4 jádra	Pro efektivní práci s daty je nutný vícejádrový procesor, což je ale dnes běžné řešení i u průměrných stolních PC
	Hodnota specFP (baseline) minimálně 100	Hodnota benchmarkového testu

		zaručující bezproblémový datový provoz
	Hodnota specINT (baseline) minimálně 120	Hodnota benchmarkového testu zaručující bezproblémový datový provoz
Paměť		
	Min. 32 GB DD3 ECC	Velikost paměti je nutná pro obsluhu uživatelských požadavků při víceuživatelském souběžném přístupu k datům
Základní deska		
	Integrovaná grafická karta	Vzhledem k účelům serveru plně postačuje integrovaná grafická karta – její přítomnost je nutná z důvodu absence samostatné grafické karty
	Min. 2 x GB LAN porty	Vzhledem k náročnosti síťového provozu (velké přenosy dat, současné připojení více uživatelů) a případné možnosti připojení do dvou oddělených sítí jsou vyžadovány min. 2 nezávislé porty.
	Integrované IPMI 2.0 s podporou KVM	Je nutné zajistit plynulý přístup ke správě a údržbě na dálku (přes LAN) z důvodu servisních zásahů a nízko-úrovňové údržby.
RAID systém		
	HW RAID karta do PCI-E slotu	RAID systém je požadován z důvodu zabezpečení dat a zajištění trvalé práce při poruše některého z disků.
	min. 16 x SAS2 připojitelných disků	Možnost osazení až 16 disků je zvolena s ohledem na kapacitu dostupných disků a na koncepci

	diskového pole (max. uvažovaná kapacita po případném rozšíření cca kolem 30 TB
min. 2GB cache	Velikost cache je důležitá pro rychlost I/O operací, zejména při současném přístupu více aplikací (uživatelů) na disky.
RAID 0,1,10,3,5,6,30,50,60,JBOD	Požadavek zvolen s ohledem na uvažované režimy provozu, což bude zejména RAID 6, popř. RAID 50/60 a RAID 10. Ostatní možnosti jsou standardní/základní typy RAID a vyplývají z požadavku výše uvedených typů
Podpora více nezávislých RAID polí 0 nebo 10 (1E)	Nutno sestavovat nezávislé RAID pole pro fyzické oddělení budovaných virtuálních kapacit (např. z důvodu jiných typů disků po rozšíření)
Podpora svazků s kapacitou nad 2TB	Datový server musí být schopen pracovat s velkými disky a vytvářet velké virtuální svazky, aby mohla být efektivně využita kapacita a byl snadno přístupný uživatelský prostor
Funkce vícenásobného klonování SSD/HDD disků	V případě poruchy či přenosu dat je nutné zabezpečit automatické klonování dat z celých disků
Včetně baterie pro zálohu cache karty	Baterie zabezpečuje data a umožňuje nepoužívat paměť cache i pro zápis dat (nedojde ke ztrátě při výpadku napájení)
Disky	

Min. 10 x 2TB SAS2 disky pro nepřetržitý provoz	Iniciální sazení je uvažováno na kapacitu cca 20 TB (před sestavením RAID svazků), proto voleno 10 disků
Min. 7200 otáček/min	Je to standardní rychlost pevných disků pro pracovní stanice a servery
Min. 64 MB cache na disku	Velikost cache na disku je důležitá pro plynulost a rychlost I/O operací. Uvedená hodnota představuje standard pro rychlé pevné disky.
Požadavek na hotswap rámečky pro osazení všech využitelných pozic RAID systému	Požadavek pro hot-swap pozice i pro plně obsazenou RAID kartu – souvisí s požadavkem na budoucí rozšiřitelnost (plně osazení RAID řadiče)