**Technická specifikace**

**Část A: Požadavky zadavatele na dodávku jako celek:**

Předmětem plnění veřejné zakázky je kompletní řešení, sestávající se z dodávky, instalace a zprovoznění výpočetního clusteru a poskytnutí rozšířené záruky včetně technické podpory ve formě reakce next‑business day, on site v lokalitě CEITEC MU, místnost 2S027 budovy E35, Kamenice 5, Brno. Jedná se o rozšíření stávajícího klastru.

Požadované plnění se bude skládat z alespoň 3 ks vlastních výpočetních uzlů (node) a elektrických a síťových kabelů.

Instalací a zprovozněním se rozumí instalace hardware do rack skříní, které nejsou součástí dodávky, zapojení všech síťových rozhraní, zapojení do elektrické sítě, spuštění hardware a ověření bezchybného chodu všech komponent. Součástí zakázky je také dodání zprávy o výchozí revizi elektrického zařízení podle ČSN 33 1500, ČSN 33 2000-6,ev.č.S-36/15 po instalaci.

**Část B: Společné požadavky:**

1. Minimální záruční doba musí být 3 roky s reakční dobou nejpozději následující pracovní den (NBD). Výměny vadných komponent je třeba provádět výhradně v místě instalace clusteru.

2. Veškeré zařízení by mělo být možno koupit bez jakéhokoliv software. Pokud je programové vybavení nutnou součástí nabídky (například SW pro vzdálenou správu), musí být jasně specifikovány důvody a cena za takový SW musí být zahrnuta do ceny dodávky (na dobu neurčitou; pokud autor / výrobce / dodavatel SW neposkytuje licenci na dobu neurčitou, je uchazeč povinen tuto skutečnost zadavateli prokázat a zajistit licenci nejméně do konce záruční doby).

3. Všechny komponenty, které jsou touto technickou specifikací požadovány, musí být použitelné v prostředí operačního systému Linux (zejména, ale nikoliv výhradně 64bit Debian), tj. musí být podporovány distribučním nebo originálním jádrem nebo s využitím externích ovladačů dostupných ve zdrojovém kódu.

4. Součástí nabídky musí být celková maximální spotřeba sestavy (maximální spotřeba odpovídá spotřebě při plném zatížení všech komponent, tedy serverů).

5. Pro účely hodnocení splnění technických parametrů je uchazeč povinen popsat technické parametry nabízené sestavy a navrženou konfiguraci. Popis lze realizovat formou komentářů k jednotlivým bodům časti “Požadavky zadavatele na jednotlivé části dodávky”, zpravidla však nepostačují odpovědi typu ANO/NE, je nutné konkrétně popsat konfiguraci navrženého řešení. Nabídky bez technického popisu nejsou přípustné.

**Část C: Požadavky na výpočetní uzly:**

1. Provedení do standardního 19" racku, velikost uzlu musí být maximálně 2U.

2. Výpočetní uzel clusteru (výpočetní jednotka se samostatnou pamětí, chipsetem, procesory, diskem, atd.) musí mít minimálně dva procesory se sdílenou pamětí v architektuře x86\_64.

3. Nabízený procesor i další komponenty (motherboard, BIOS) musí podporovat virtualizaci, včetně virtualizace I/O (v terminologii firmy Intel VT-d, v terminologii firmy AMD AMD-Vi).

4. Každý CPU musí mít minimálně 16 výpočetních jader se základní frekvencí minimálně 3.0 GHz. Výkon uzlu v benchmarku SPEC CPU2017 FP Rate Base je alespoň 270 bodů. Výkon lze prokázat předložením oficiálního výsledku z webu www.spec.org dosaženého na ekvivalentním stroji (typ a počet procesorů totožný s dodanými procesory; počet a frekvence paměťových DIMMů a organizace paměti totožné s dodanou pamětí, velikost paměti se může lišit) nebo výsledkem spuštění benchmarku na uzlu nakonfigurovaném dle uvedené technické specifikace.

5. Operační paměť minimálně 256 GB DDR4. Rychlost paměti musí být stejná jako je maximální rychlost, kterou podporuje CPU. Na všech použitých paměťových kanálech musí být stejný počet DIMMů. Všechny použité paměťové kanály musí být osazeny stejně.

6. Základní deska je osazena PCI-E 4.0.

7. Výpočetní uzel musí mít přístup k lokálnímu SSD prostoru, na kterém bude nainstalována cache pro souborový systém, realizovaný alespoň dvěma SSD disky s celkovou kapacitou alespoň 2 TB v RAID 0. Rychlost lineárního čtení/zápisu SSD disků musí být alespoň 2800/1100 MB/s, SSD disky musí v součtu nabízet alespoň 465000/70000 IOPS pro náhodné čtení/zápis, každý disk musí mít Endurance Rating (Lifetime Writes) alespoň 1.9 PBW. Všechny disky musí být totožného typu a kapacity. Radič SSD disku musí umožňovat zapojení disku do hardwarového diskového pole RAID 1 pro operační systém. Disky musí být vyměnitelné za chodu z přední strany serveru.

8. Výpočetní uzel musí mít přístup k lokálnímu disku s alespoň 7.200 RPM (SAS, FC, SCSI nebo SATA s NCQ), s celkovou kapacitou alespoň 10 TB.

9. Výpočetní uzel musí obsahovat čtyři GPU akcelerátory s podporou CUDA API a tenzorových jader. Teoretický a výkon je minimálně 11,2 TFLOPS v FP32 na jedno GPU. Každý GPU akcelerátor je osazen s minimálně 16 GB RAM s ECC. Maximální výkon GPU karty bude 240 W. Karta bude osazena prvkem aktivniho chlazeni (vlastni ventilátor), který bude podporovat prouděni vzduchu paralelně s nejdelším rozměrem karty. Počítačová skříň bude obsahovat dodatečně ventilátory v oblasti osazeni GPU podporující prouděni vzduch podél karty.

11. Každý uzel clusteru musí mít síťové rozhraní 1Gb Ethernet, 10Gb Ethernet, rozhraní 1Gb Ethernet musí podporovat bootování přes PXE. 10Gb rozhraní musí být typu LR. Každý uzel musí na 10Gb rozhraní obsahovat dva SFP+ LR moduly, požadujeme připojení obou modulů do switchů zadavatele kabelem SM9/125um.

12. Uzel clusteru umožňuje centralizovaný přístup ke konzoli (klávesnice + monitor), a to jak lokálně (KVM switch), tak po síti (síťový KVM nebo BMC).

13. Uzel clusteru podporuje bootování z externího zařízení a to jak lokálně (boot z USB – CD-ROM, flash disk, harddisk), tak po síti (boot z virtuálního média implementovaného pomocí síťového KVM nebo BMC).

14. Základní deska musí umožňovat změnu pořadí bootovacích zařízení.

15. Základní deska musí obsahovat management controller (BMC) kompatibilní se specifikací IPMI 2.0 nebo vyšší. BMC musí umět monitorovat minimálně funkčnost ventilátorů a zdroje, teplotu CPU a základní desky; dále musí BMC poskytovat základní vzdálený power management (vypnout, zapnout, reset). Požadujeme možnost změny bootovacího zařízení vzdáleně pomocí BMC nebo KVM.

16. Každý uzel musí mít duální napájení. Zdroje musí být vyměnitelné za chodu.

17. Součástí dodávky musí být veškerá propojovací kabeláž pro připojení každého uzlu do síťových switchů 1Gb a 2x 10Gb ethernet ve vedlejším racku. Veškeré kabely budou dodány na míru, jejich délka nepřesáhne 15 m. Ethernet switche nejsou součástí dodávky.