**Příloha č. 1 zadávací dokumentace**

**Dodávka masivně paralelního uzlu pro Cerit-SC**

**Technická dokumentace – specifikace požadovaného plnění**

1. **Požadavky zadavatele na dodávku jako celek**
   1. Předmětem plnění veřejné zakázky je kompletní řešení, sestávající se z dodávky, instalace a zprovoznění masivně paralelního uzlu a poskytnutí rozšířené záruky včetně technické podpory (dále jen „rozšířená záruka“) ve formě reakce nextbusiness day, on site v lokalitě ÚVT MU, Botanická 68a, Brno.
   2. Instalací a zprovozněním se rozumí instalace hardware do stávajících rack skříní, zapojení všech síťových rozhraní, zapojení do elektrické sítě a spuštění hardware a ověření bezchybného chodu všech komponent.
   3. Zadavatel požaduje nabídky na výpočetní uzel a Infiniband switchnásledující specifikace.
   4. Pro účely posouzení splnění technických parametrů je uchazeč povinen popsat technické parametry nabízené sestavy a navrženou konfiguraci. Popis lze realizovat formou komentářů k jednotlivým bodům technické dokumentace části 2 a 3, zpravidla však nepostačují odpovědi typu ANO/NE, je nutné konkrétně popsat konfiguraci navrženého řešení. Nabídky bez technického popisu nejsou přípustné.
2. **Požadavky zadavatele na jednotlivé části dodávky**

**Výpočetní uzel musí splňovat tyto podmínky:**

* 1. Provedení do standardního 19" racku, velikost uzlu musí být maximálně 8U.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

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

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

* 1. Minimální výkon celého uzlu měřený nástrojem SPEC 2017 ve variantě FP, rate, baseline musí být alespoň 900 bodů.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

* 1. 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).

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

* 1. Operační paměť alespoň 2048 GB ECC provozovanou na alespoň 5600 MT/s.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

* 1. Výpočetní uzel musí mít přístup ke dvěma lokálním diskům, na kterých bude nainstalován operační systém. Dvěma disky s alespoň SSD, každý s kapacitou alespoň 1800 GB. Všechny disky musí být totožného typu a kapacity, musí být určeny pro použití v serverech nebo raidových polích.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

* 1. Výpočetní uzel musí mít přístup k lokálnímu SSD prostoru pro dočasná data, vše realizováno SSD disky s celkovou kapacitou alespoň 30 TB. Rychlost lineárního čtení/zápisu každého SSD disku musí být alespoň 3/1.4 GB/s, každý SSD disk musí nabízet alespoň 500000/200000 IOPS pro náhodné čtení/zápis, každý disk musí mít TBW (TeraBytes Written) alespoň 8 PB. Rozhraní SSD disků musí být NVMe. Všechny disky musí být totožného typu a kapacity.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

* 1. Každý uzel clusteru musí mít alespoň dvě síťová rozhraní 100Gb Ethernet a dvě rozhraní HDR (200G) Infiniband. Dále musí mít každý uzel navíc 1Gb rozhraní s podporou PXE. Nabízená Infiniband karta musí podporovat funkcionalitu SR-IOV pod operačním systémem Linux. BIOS serveru musí SR-IOV podporovat. Ethernet rozhraní musí být typu LR s dosahem alespoň 10 km.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

* 1. Uzel bude mít osazeno nejméně 8 GPU karet, každá s celkovou pamětí alespoň 160 GB a výkonem FP8 (netensorovým) alespoň 9000teraFlops.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

* 1. Každá GPU karta, každá InfiniBand karta a každá 100Gb Ethernet karta musí být nakonfigurována na maximální propustnost. Tedy GPU karty na PCIE x16 (nebo ekvivalent), InfiniBand a 100Gb Ethernet karta tak, aby bylo možné dosáhnout maximální rychlost karty.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. **Další 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.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

* 1. 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 roku 2025).

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

* 1. 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.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

* 1. Řešení musí být dodáno s licencemi, které umožňují dělení prostředků/výkonu nabízeného typu karet (v nabízeném počtu) pro souběžný běh min. 20 virtuálních strojů. Licence musí podporovat min. tyto hostované operační systémy: Ubuntu 20.04 LTS/ 22.04 LTS/24.04 LTS, RedHat Enterprise Linux 8.8/8.10/9.2/9.4, Debian 12. Ovladač hostovaného operačního systému musí podporovat CUDA a OpenCL.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

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

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

* 1. Zařízení budou uchycena ve std. 19" rámu, montážní sady dodat spolu se zařízením v potřebném počtu, doporučené provedení šroubů M6 philips (PH).

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

* 1. Napájení v rozvaděčích je jednofázové 230V~.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

* 1. Při montáži zařízení musí být proudění vzduchu v rozvaděči orientováno vodorovným podélným směrem, od předních dveří rozvaděče do teplé uličky.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

* 1. Součástí nabídky musí být rozpis obsazených pozic.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

* 1. Musí být zajištěno dostatečné proudění chladicího vzduchu zařízením, aby byl vytvořen teplotní spád 18°C.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

* 1. Nesmí být překročen chladicí výkon 20kW na rozvaděč; menší překročení je možno konzultovat se zadavatelem

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

* 1. Součástí dodávky musí být veškerá propojovací kabeláž pro připojení serverů do sítových switchů pro 1Gb a 100Gb ethernet a HDR Infiniband (kompatibilní s Mellanox switchem řady SX6000 a Infiniscale IV IS5025Q), všechny o délce 25m, po dohodě se zadavatelem budou dodány kabely na míru. Ethernet a InfiniBand switche nejsou součástí dodávky.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

* 1. Součástí dodávky jsou 2 páry QSFP28 100Gb modulů singlemode, 2 moduly kompatibilní s dodávaným uzlem, druhé 2 moduly kompatibilní se síťovým prvkem Nexus N9K-C9336C-FX2.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

* 1. Pro účely hodnocení nabídek dle hodnotících kritérií je uchazeč povinen uvést SPEC výkon a FP8 výkon GPU karet.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. **Měření výkonu uzlů clusteru**
   1. Součástí nabídky budou výkonnostní testy uzlů clusteru, kterými dodavatel demonstruje dosažení požadovaných parametrů procesorů dle bodu 2.3 (SPEC 2017 ve variantě FP, rate, baseline). Výkon lze prokázat předložením oficiálního výsledku z webu [www.spec.org](http://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. Zadavatel je schopen poskytnout Intel Composer verze 17.1 a SPEC 2017 v1.1.8. Případné licence pro komerční distribuce Linuxu si dodavatel musí zajistit sám.
   2. Testy dodané pro účely hodnocení nemusejí být pořízeny na stejném hardware, který bude dodán, případně v dodávané konfiguraci. Dodavatel nicméně odpovídá za to, že případné skutečně naměřené hodnoty během akceptačních testů na skutečně dodané konfiguraci nebudou horší, než jaké přikládá k nabídce. Nevadí, budou-li skutečně naměřené hodnoty lepší.