Příloha č. 1

**Technická dokumentace**

 **- specifikace požadovaného plnění PRO VEŘEJNOU ZAKÁZKU:**

**CERIT-SC: Dodávka výpočetního clusteru MetaCentra č. 4**

1. Požadavky zadavatele na dodávku výpočetního clusteru jako celku
2. Předmětem veřejné zakázky je kompletní řešení, sestávající se z dodávky, instalace a zprovoznění výpočetních uzlů, úložiště a síťové infrastruktury výpočetního clusteru. Součástí předmětu veřejné zakázky je poskytnutí rozšířené záruky včetně technické podpory (dále také jen „rozšířená záruka“) ve formě reakce Next Business Day On-site v lokalitě ÚVT MU, Botanická 68a, Brno.
3. Instalací a zprovozněním se rozumí instalace hardware do stávajících rack skříní, zapojení všech síťových rozhraní, zapojení do elektrické sítě, spuštění hardware a ověření bezchybného chodu všech komponent a provedení akceptačních testů.
4. Výpočetní cluster musí obsahovat 1 grafický uzel, 17 identických výpočetních uzlů, úložné uzly, síťovou infrastrukturu zahrnující 400Gb Infiniband switch(e), 100Gb Ethernet switch(e), 1Gb Ethernet switch(e) a kabeláž, vše dle níže uvedené specifikace.
5. Identickým výpočetním uzlem se pro účely této dokumentace rozumí osazení zcela shodných komponent (CPU, Paměť, disky) do každého uzlu včetně typu použitých pamětí, fyzická velikost uzlů nemusí být shodná s ohledem na požadavek B.16, předpokládáme kombinaci 2U a 4U uzlů.
6. Dodávka (všechny dodané uzly – úložné i výpočetní a ethernet switche) se musí vejít do dvou standardních racků s celkovým prostorem 80 U.
7. Počet úložných uzlů je takový (kde počet uzlů je N), aby hrubá kapacita (součet velikosti rotačních disků) z N-1 uzlů byla alespoň 2000 TB.
8. Část 1: Grafický uzel

**Požadavky zadavatele na grafický uzel**

1. Provedení do standardního 19" racku, velikost uzlu musí být maximálně 10 U.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Uzel (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. Operační paměť alespoň 2048 GB ECC s alespoň 5600 MT/s.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

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

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Grafický uzel musí mít přístup k lokálnímu SSD prostoru pro dočasná data, vše realizováno alespoň 8 SSD disky s celkovou kapacitou alespoň 30 TB (datové disky). Rychlost lineárního čtení/zápisu každého datového disku musí být alespoň 3/1.4 GB/s, každý datový disk musí nabízet alespoň 500000/200000 IOPS pro náhodné čtení/zápis. Celý prostor musí mít životnost alespoň 54000 TBW (TeraBytes Written). Rozhraní datových disků musí být NVMe. Všechny datové disky musí být totožného typu a kapacity.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Grafický uzel musí mít alespoň dvě síťová rozhraní 100Gb Ethernet a dvě rozhraní NDR (400G) 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 9000 teraFlops.

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. Záruka na grafický uzel musí být minimálně v délce 36 měsíců s reakční dobou NBD a on-site (v místě plnění).

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Část 2: Výpočetní a úložné uzly

**Požadavky zadavatele** **na výpočetní uzly výpočetního clusteru**

**Každý výpočetní uzel clusteru musí splňovat tyto podmínky:**

1. Provedení do standardního 19" racku, velikost uzlu musí být maximálně 4U. Dovolujeme sdílené konfigurace, např. 2 uzly ve společném šasi velikosti max. 8U apod.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. V případě sdílení některých komponent mezi více uzly clusteru musí být všechny sdílené aktivní komponenty redundantní.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

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

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Výkon celého uzlu měřený nástrojem SPECfp2017 ve variantě “FP rate, baseline” musí být **alespoň 1100 bodů**. Dále musí platit, že SPECfp2017 na jedno jádro ve variantě “FP rate, baseline” (tj. spec celého uzlu děleno počtem fyzických jader v celém uzlu bez hyperthreadingu) musí být **alespoň 10**. (Účastník uvede hodnotu SPEC výkonu pro jeden výpočetní uzel, jejíž splnění **garantuje** a ověření této hodnoty **doloží** protokolem s naměřenou stejnou nebo vyšší hodnotou v souladu s postupem uvedeným v bodu G.1.).

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 1536 GB ECC. Rychlost pamětí nesmí být horší než rychlost paměti použité ve SPEC benchmarku v bodu C.4. Na všech použitých paměťových kanálech musí být stejný počet DIMMů. Všechny použité paměťové kanály musí být osazeny stejně.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Každý uzel clusteru musí mít přístup k lokálnímu SSD prostoru, na kterém bude nainstalován operační systém, vše realizováno dvěma SSD disky, každý s kapacitou alespoň 400 GB a TBW (TeraBytes Written) alespoň 600 TB. Oba tyto disky musí být totožného typu a kapacity a musí být vyměnitelné za chodu.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Každý uzel clusteru musí mít přístup k lokálnímu SSD prostoru pro dočasná data, velikost prostoru musí být alespoň 46 TB a musí být realizován alespoň 6 NVME SSD disky. Celý prostor musí mít životnost alespoň 80000 TBW (TeraBytes Written). Tyto disky musí být totožného typu a kapacity.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Každý uzel clusteru musí mít síťové rozhraní 100Gb Ethernet a alespoň jedno rozhraní 1Gb Ethernet. Rozhraní 1Gb Ethernet musí podporovat bootování přes PXE, 1Gb rozhraní musí být typu BaseT s RJ45 konektorem. Dále musí mít jedno síťové rozhraní typu Infiniband NDR (400Gbps).

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. 100Gb Ethernet rozhraní musí podporovat UDP TNL offload v Linuxovém ovladači.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

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

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Každý 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). Je-li na provoz síťového KVM nutná licence, musí být tato licence součástí dodávky.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Základní deska musí umožňovat změnu pořadí bootovacích zařízení.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Základní deska musí obsahovat management controller (BMC) kompatibilní se specifikací Redfish nebo 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. Funkcionalita BMC musí být přístupná po dedikovaném portu (100BaseT nebo 1000BaseT). Ve spojení s bodem C.9. musí mít každý uzel alespoň **3 Ethernet** rozhraní.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Každý uzel musí mít redundantní napájení. Zdroje musí být vyměnitelné za chodu.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Každý uzel musí být osaditelný GPU kartou nebo kartami s podporou architektury CUDA:
2. 6 uzlů: každý musí umožnit osadit alespoň 4 GPU stejného požadovaného typu, počet skutečně osazených karet je předmětem hodnocení.
3. 11 uzlů: každý musí umožnit osadit alespoň 2 GPU stejného požadovaného typu, počet skutečně osazených karet je předmětem hodnocení.
4. Každá osazená GPU musí mít pamětí alespoň 96 GB a výkon alespoň 110 TFlops ve variantě FP32.
5. Prioritně budou osazené uzly se 4 GPU, bude-li nabídka obsahovat více než 24 GPU, budou další karty osazeny prioritně po dvou do zbylých 11 uzlů.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. GPU karty musí být připojeny rozhraním PCIE-5.0 x16 nebo vyšším.

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. Záruka na výpočetní uzly musí být minimálně v délce 36 měsíců s reakční dobou NBD a on-site (v místě plnění).

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

**Požadavky zadavatele na úložné uzly**

1. Provedení do standardního 19" racku, velikost uzlu musí být maximálně 4 U.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. V případě sdílení některých komponent mezi více uzly clusteru musí být všechny sdílené aktivní komponenty redundantní.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

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

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Výkon celého uzlu měřený nástrojem SPECfp2017 ve variantě “FP rate, baseline” musí být **alespoň 500 bodů**. Dále musí platit, že SPECfp2017 na jedno jádro ve variantě “FP rate, baseline” (tj. spec celého uzlu děleno počtem fyzických jader v celém uzlu bez hyperthreadingu) musí být **alespoň 10**. (Účastník uvede hodnotu SPEC výkonu pro jeden výpočetní uzel, jejíž splnění **garantuje** a ověření této hodnoty **doloží** protokolem s naměřenou stejnou nebo vyšší hodnotou v souladu s postupem uvedeným v bodu G.1.).

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 768 GB ECC. Rychlost pamětí nesmí být horší než rychlost paměti použité ve SPEC benchmarku v bodu C.23). Na všech použitých paměťových kanálech musí být stejný počet DIMMů. Všechny použité paměťové kanály musí být osazeny stejně.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Každý uzel clusteru musí mít přístup k lokálnímu SSD prostoru, na kterém bude nainstalován operační systém, vše realizováno dvěma SSD disky, každý s kapacitou alespoň 400 GB a TBW (TeraBytes Written) alespoň 600 TB. Oba tyto disky musí být totožného typu a kapacity a musí být vyměnitelné za chodu.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Každý uzel clusteru musí mít přístup k lokálnímu SSD prostoru pro úložná data, velikost prostoru musí být alespoň 120 TB a musí být realizován alespoň 8 NVMe SSD disky (datové NVMe). Celý prostor musí mít životnost alespoň 200000 TBW (TeraBytes Written). Všechny datové NVMe disky musí být totožného typu a kapacity.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Každý uzel clusteru musí mít přístup k lokálnímu prostoru pro úložná data, velikost prostoru musí být alespoň 500 TB a může být realizován maximálně 24 rotačními disky (datové rotační disky). Všechny datové rotační disky musí být totožného typu a kapacity.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Pro datové NVMe disky (bod C.27)) je požadována rychlost čtení: počet\_disků krát 1500 MiB/s a rychlost zápisu počet\_disků: krát 750 MiB/s, kde počet\_disků je počet datových NVMe disků v serveru.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Pro datové rotační disky (bod C.28)) je požadována rychlost čtení: počet\_disků krát 80 MiB/s a rychlost zápisu: počet\_disků krát 60 MiB/s, kde počet\_disků je počet datových rotačních disků v serveru.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Všechny disky musí být typu enterprise, tedy určené pro použití v serverech nebo diskových polích a navržené pro nepřetržitý provoz.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Všechny osazené NVMe disky musí být vybaveny technologií PLP (Power Loss Protection).

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Všechny disky musí být samostatně vyměnitelné za chodu. Výměna jednoho disku nesmí vést k dočasné nedostupnosti jiných disků nebo serveru samotného.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Všechny disky musí být prezentovány operačnímu systému jako jednotlivá bloková zařízení, přitom musí podporovat vyčtení provozních stavů a statistik pomocí standardu SMART.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. U všech disků musí být zajištěno jejich dostatečné chlazení umožňující jejich trvalý provoz pod plnou zátěží. Disky (zejm. NVMe) mohou být osazeny chladiči, pokud to dodavatel považuje za nezbytné pro dosažení stabilního provozu.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Všechny disky všech typů musí být zapojeny přímo do serveru, nepřipouští se jejich připojení přes expanzi. Expanzí rozumíme samostatný fyzický box pro umístění disků, typicky se samostatným napájením a chlazením.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Osazení HDD s použitou technologií SMR (Shingled magnetic recording) není přípustné.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Každý uzel clusteru musí mít dvě síťová rozhraní 100Gb Ethernet a alespoň jedno rozhraní 1Gb Ethernet. Rozhraní 1Gb Ethernet musí podporovat bootování přes PXE, 1Gb rozhraní musí být typu BaseT s RJ45 konektorem. Dále musí mít jedno síťové rozhraní typu Infiniband NDR (400Gbps).

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. 100Gb Ethernet rozhraní musí podporovat UDP TNL offload v Linuxovém ovladači.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

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

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Každý 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). Je-li na provoz síťového KVM nutná licence, musí být tato licence součástí dodávky.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Základní deska musí umožňovat změnu pořadí bootovacích zařízení.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Základní deska musí obsahovat management controller (BMC) kompatibilní se specifikací Redfish nebo 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. Funkcionalita BMC musí být přístupná po dedikovaném portu (100BaseT nebo 1000BaseT). Ve spojení s bodem C.28) musí mít každý uzel alespoň **4 Ethernet** rozhraní.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

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

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Záruka na úložné uzly musí být minimálně v délce 36 měsíců s reakční dobou NBD a on-site (v místě plnění).

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

**Požadavky na síťovou infrastrukturu výpočetního clusteru**

1. Součástí dodávky je 36portový 100Gb Ethernet switch se 100Gb uplink moduly včetně veškerého příslušenství (moduly pro optické prvky 100Gb rozhraní, kabeláž, …) pro propojení 100Gb síťových portů uzlů a uplinků. Switche musí umožnit vytvoření multichassis LAG (vPC) s prvkem Nexus N9K-C9336C-FX2 (stávající vybavení zadavatele). Switch musí mít 36x QSFP28 100G portů.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Optické kabely pro připojení jsou typu single mode a budou dodány po dohodě se zadavatelem na míru. Maximální délka kabelů je 25 m.
2. Optické moduly musejí být standardu QSFP28 singlemode kompatibilní s dodanými síťovými prvky, včetně všech diagnostických funkcionalit (DDMI – digital diagnostics monitoring interface), připouštíme OEM, dosah minimálně 10 km.
3. Switch musí být vybaven dvěma redundantními zdroji.
4. Minimální velikost sdíleného systémového bufferu každého switche musí být 40 MB.
5. Proudění vzduchu musí být zezadu dopředu (switche jsou síťovými rozhraními obráceny na stejnou stranu, na kterou mají servery svá síťová rozhraní a vyfukují vzduch do teplé uličky).
6. Rychlost uplinku je 100 Gbit/s, switche budou vybaveny alespoň dvěma osazenými uplink moduly. Součástí dodávky jsou i moduly QSFP28 100GBASE-LR4 singlemode kompatibilní se stávajícími prvky Nexus N9K-C9336C-FX2. Tj. celkem 4 ks modulů QSFP28 na jeden dodaný switch.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Součástí dodávky jsou identické 48portové metalické 1Gb Ethernet switche včetně veškerého příslušenství (moduly, kabeláž, …) pro propojení síťových portů (B.7) a C.9)) uzlů clusteru a pro připojení management portů (C.14), C.43) a management uzlu dle sekce B). Switche budou zapojeny do stávající infrastruktury tvořené Cisco Catalyst C9200L-48T-4X. Zapojení musí umožňovat zapojení do stacku Cisco Catalyst C9200L-48T-4X jako další rovnocenné prvky. Switche pro připojení síťových portů a management portů jsou sdílené. Počet switchů musí být takový, aby do nich šlo zapojit všechny porty požadované v bodech B.7), C.9) a C.28)
2. Optické kabely jsou typu single mode a budou zakončeny v optické vaně ve stejném racku na konektorech LC/PC.
3. Optické moduly musejí být standardu 10GE LR SFP+ kompatibilní s dodanými síťovými prvky, včetně všech diagnostických funkcionalit (DDMI – digital diagnostics monitoring interface), připouštíme OEM.
4. Switche musí být vybaveny moduly s metalickými kabely umožňujícími výše zmíněné stackování.
5. Rychlost uplinku je 10 Gbit/s (10GBASE-LR), switche budou vybaveny alespoň dvěma osazenými uplink moduly na každých 48 portů 1Gbit/s.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Součástí dodávky je Infiniband switch s počtem portů tak, aby do něj bylo možné zapojit všechny porty požadované v bodech B.7), C.9) a C.28). Switch musí být typu NDR.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Součástí dodávky je 5 InfiniBand kabelů na propojení dodaného switche se switchem Mellanox QM8790. Maximální délka 25 metrů.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Součástí dodávky je 15 InfiniBand kabelů na propojení switche Mellanox QM8790 a 15 uzlů s InfiniBand kartou Mellanox Technologies MT27700 Family [ConnectX-4]. Maximální délka 5 metrů.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

Záruka na síťové prvky musí být minimálně v délce 36 měsíců s reakční dobou NBD a on-site (v místě plnění).

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Další společné požadavky
2. Délka záruční doby musí být min. 36 měsíců s reakční dobou nejpozději následující pracovní den (NBD).

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 účastník povinen tuto skutečnost zadavateli prokázat a zajistit licenci nejméně po dobu trvání záruky).

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 Ubuntu), tj. musí být podporovány distribučním nebo originálním jádrem nebo s využitím externích ovladačů dostupných ve zdrojovém kódu.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Všechny uzly musí být dodavatelem v BIOSu nastaveny na výkon splňující technické zadání (např. vhodná NUMA topologie pro daný procesor). Všechny uzly musí mít nastaven management uzlu (IPMI) na získání IP adresy z DHCP. Všechny uzly musí mít nastaven boot ze sítě (PXE) s DHCP přes 1Gb rozhraní z bodu B.7 a C.9. Všechny uzly musí mít zapnutou sériovou konzoli přes ipmi přes síť (ipmi lan). BIOS všech uzlů musí být nastavený stejně.

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 uzlů).

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Zařízení budou uchycena ve std. 19" rámu, montážní sady je potřeba 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 230 V~. PDU lišty zadavatele obsahují kulaté zásuvky CEE 7/5. Maximální počet využitelných zásuvek na jeden rack je 60, tedy 120 celkem.

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 dodávky musí být veškerá propojovací kabeláž pro připojení uzlů do síťových switchů pro všechna 1Gb, 100Gb a InfiniBand rozhraní, všechny o délce až 3 m (pokud není uvedeno jinak), po dohodě se zadavatelem budou dodány kabely na míru.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Součástí předání bude soupis MAC adres všech síťových karet (včetně management rozhraní).

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Přesné umístění serverů a switchů v racích bude zadavatelem upřesněno během dodání.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Pro účely posouzení splnění technických parametrů je účastník povinen popsat technické parametry nabízené sestavy. Popis lze realizovat formou komentářů k jednotlivým bodům Technické dokumentace, zpravidla však nepostačují odpovědi typu ANO/NE, ale je nutné konkrétně popsat konfiguraci navrženého řešení tak, aby bylo zřejmé, zda a jak nabídka požadavek splňuje. Nabídky bez technického popisu nejsou přípustné.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Navrženou konfiguraci ve formě uvedení **výrobce a jednoznačného typového označení** každé položky předmětu veřejné zakázky včetně **řádného ocenění** všech položek rozpočtu přiloží účastník k formuláři nabídky jako samostatnou přílohu Položkový rozpočet.

vepište jakým způsobem bude požadavek splněn

1. Měření výkonu výpočetních uzlů výpočetního clusteru
2. Součástí nabídky budou výkonnostní testy výpočetních uzlů, kterými dodavatel demonstruje dosažení požadovaných parametrů procesorů dle bodu B.3), C.4), C.23). (Spec2017). 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. Zadavatel je schopen poskytnout kompilátor Intel verze 17.1 a CPU2017 SPEC. Případné licence pro komerční distribuce Linuxu si dodavatel musí zajistit sám.
3. Měření propustnosti datových NVMe a datových HDD disků (ve smyslu bodů C.29) a C.30)) bude provedeno pomocí nástroje iozone nad souborovým systémem vytvořeným nad všemi osazenými disky příslušného typu spojenými do softwarového RAID 0. Měření bude provedeno samostatně pro datové HDD a samostatně pro NVMe disky. Měření datových rotačních disků (C.30)) bude provedeno příkazem iozone -Mce -t64 -s50G -r256 -i0 -i1 -F soubor1 ... soubor64 kde soubory soubor1 až soubor64 leží na souborovém systému vytvořeném nad testovanými disky. Měření datových NVME disků (C.29)) bude provedeno příkazem iozone -Mce -I -t64 -s50G -r256 -i0 -i1 -F soubor1 ... soubor64 kde soubory soubor1 až soubor64 leží na souborovém systému vytvořeném nad testovanými disky. Jako výsledek testu pro zápis, respektive pro čtení je brána průměrná hodnota tří testů udaná výstupem programu iozone jako „Children see throughput for X initial writers“, respektive, „Children see throughput for X readers“. Program iozone používá jednotky v dvojkových násobcích (KiB, MiB) apod.
4. 3.Testy dodané pro účely posouzení nemusejí být pořízeny na stejném hardware, který bude dodán, případně v dodávané konfiguraci. Dodavatel nicméně odpovídá za to, že případné skutečně naměřené hodnoty během provedení akceptačních testů na skutečně dodané konfiguraci nebudou horší, než jaké přikládá k nabídce. Nevadí, budou-li skutečně naměřené hodnoty lepší.