



Kupní smlouva na dodávku výpočetního clusteru a poskytnutí souvisejících služeb

uzavřená podle právního řádu České republiky v souladu s ustanoveními § 2079 a násl. zák. č. 89/2012 Sb., občanského zákoníku (dále jen „**OZ**“),
a to na základě výsledku zakázky zadávané v souladu s § 56 zákona č. 134/2016 Sb. za účelem dodání vybavení z projektu OP VVV – IT4Neuro(degeneration), reg. č. CZ.02.1.01/0.0/0.0/18_069/0010054.

(dále jen „**Smlouva**“)

1 SMLUVNÍ STRANY

Univerzita Hradec Králové

se sídlem Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové

IČ: 62690094

Veřejná vysoká škola podle zákona č. 111/1998 Sb., nezapsána v obchodním rejstříku

zastoupena: prof. Ing. Kamilem Kučou, Ph.D., rektorem Univerzity Hradec Králové

kontaktní osoba: Mgr. et Mgr. Rafael Doležal, Ph.D., rafael.dolezal@uhk.cz

(dále jen: „**Kupující**“)

a

Dodavatel: *M Computers s.r.o.*

se sídlem: *B. Smetany 206, 380 01 Dačice III*

zastoupený: *Markem Vašíčkem, jednatelem*

IČ: 26042029

DIČ: CZ26042029

Plátce DPH: ANO

zapsaný v obchodním rejstříku: vedeným Krajským soudem v Českých Budějovicích oddíl C, vložka 10669

bankovní spojení: *ČSOB a.s., č. účtu: 212969008/0300*

kontaktní osoba: Lukáš Vach, obchod@mcomputers.cz, +420 212 812 581

(dále jen: „**Prodávající**“, Kupující a Prodávající společně též jako „**Strany**“ či každý zvlášť jako „**Strana**“)





se dohodly takto:

2 PŘEDMĚT SMLOUVY

Prohlášení a závazky prodávajícího

- 2.1 Prodávající prohlašuje, že je výlučným vlastníkem věci – **výpočetní cluster** –, jehož specifikace je uvedena v příloze č. 1 Smlouvy a **jež odpovídá nabídce (příloha č. 2 Kupní smlouvy) Prodávajícího v rámci související veřejné zakázky, která je nedílnou součástí této Smlouvy** (dále také „věc“).
- 2.2. Prodávající dále prohlašuje, že všechny **komponenty** věci jsou **nové, nepoužité, nezastavené, nezapůjčené, nezatížené leasingem nebo jinými právními vadami** (zejména, že převodem vlastnického práva k věci či jejím jednotlivým komponentům nedojde k porušení práv třetích osob, tj. zejména práva vlastnického, autorského či práva průmyslového vlastnictví nebo jiné formy duševního vlastnictví), a že věci předá ve **funkčním a bezvadném stavu**.
- 2.3. Prodávající rovněž prohlašuje a zavazuje se, že:
- 2.3.1 věc či jednotlivé její komponenty, charakterizované **nabídkou Prodávajícího v příloze č. 2 této Smlouvy, splňují kvalitativní požadavky Kupujícího dle sjednaných podmínek uvedených v příloze č. 1 této Smlouvy** a jsou k nim přiloženy **dokumenty**, které dostatečně **prokazují její (případně jejích komponentů) původ a další parametry** dle platných norem, předpisů, technických podmínek a jakostních dokumentů, např. prohlášení o shodě podle zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, v platném znění.
 - 2.3.2 jednotlivé komponenty věci dodá **včetně veškerého příslušenství** (tj. zejména kabelů, šroubů, matic, lišt, spon apod.), které je nutné pro jejich provoz v rámci celé věci;
 - 2.3.3 věc **dopraví** či zajistí její **dopravu do místa plnění**;
 - 2.3.4 věc **sestaví, nainstaluje a nakonfiguruje v místě plnění**;
 - 2.3.5 věc **uvede do provozu** a Kupujícímu **předvede funkčnost** dodané věci a softwarového vybavení;
 - 2.3.6 umožní Kupujícímu provést **akceptační test věci**, jehož výsledky budou východiskem pro vystavení **akceptačního protokolu**;
 - 2.3.7 provede **zaškolení minimálně 3 pracovníků Kupujícího v rozsahu minimálně 3 h** (skupinově nebo pro každého zvlášť) pro užívání věci;
 - 2.3.8 dodá **licence k softwarovému vybavení**, které je nutné pro specifikovanou funkci a užívání věci (více v příloze č. 1 této Smlouvy);
 - 2.3.9 zajistí **technickou podporu po instalaci věci v celkové časové dotaci 5 hodin**;
 - 2.3.10 uhradí veškeré **poplatky spojené s dovozem věci** (tj. zejména cla, daně, dovozní a vývozní přírážky, licenční a jakékoli další poplatky nebo náklady





spojené s dodávkou věci až do jejího funkčního předání v místě plnění), a souhlasí se **zahrnutím veškerých těchto poplatků do celkové ceny za věc** dle čl. 3.1 této Smlouvy;

2.3.11 dodá **návody k obsluze** všech jednotlivých komponent věci, případně k věci jako celku, v českém nebo anglickém jazyce, v tištěné nebo elektronické podobě (na vhodném médiu), jakož i veškeré předepsané doklady, certifikáty a dodací list, nebo jiné dokumenty uvedené v této Smlouvě.

2.4. Prodávající současně garantuje **dostupnost kompatibilních náhradních dílů věci po dobu 5 let od předání věci Kupujícímu.**

Převod vlastnického práva k věci

2.5. **Prodávající převádí** na základě této Smlouvy a **za podmínek v ní stanovených** shora **uvedenou věc**, jejíž specifikace vzešla ze souvisejícího **otevřeného nadlimitního řízení, do vlastnictví Kupujícího za dohodnutou kupní cenu.**

2.6. **Vlastnictví věci se na Kupujícího převádí ke dni**, kdy je podepsán oběma Stranami **předávací protokol**, jehož nezbytnou součástí je **akceptační protokol**, podepsaný oprávněnou osobou dle čl. 4.6 a 4.7 této Smlouvy.

3 KUPNÍ CENA A PLATEBNÍ PODMÍNKY

Kupní cena

3.1. Kupující se zavazuje zaplatit Prodávajícímu za předmětnou **movitou věc** celkovou, níže uvedenou **kupní cenu**. Kupní cena věci se všemi komponenty, softwarovým vybavením a službami dle této Smlouvy činí:

4 297 521,- Kč bez DPH
902 479,- Kč 21% DPH
5 200 000,- Kč včetně 21% DPH

Kupní cenu **uhradí Kupující po řádném a bezvadném splnění** této Smlouvy.

3.2. Sazba a výše **DPH** je Prodávajícím **vypočtena v souladu se zákonnými předpisy** ČR (zák. č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů, zejm. jeho přílohy).

3.3. Kupní cena **je stanovena dohodou Stran jako cena pevná a nejvýše přípustná**, která zahrnuje veškeré náklady Prodávajícího spojené s plněním předmětu této Smlouvy. **Kupní cena zahrnuje věc i všechny její komponenty a softwarové vybavení, jakož i další související služby a poplatky** uvedené v čl. 2 této Smlouvy. Prodávajícímu **nepožaduje poskytnutí jakékoliv zálohy na kupní cenu.**





Platební podmínky

- 3.4. Kupní cenu **zaplatí Kupující Prodávajícímu bankovním převodem** na bankovní účet Prodávajícího uvedený v čl. 1 této Smlouvy na základě daňového dokladu vystaveného Prodávajícím ke dni uskutečnění zdanitelného plnění, kterým je den **podepsání předávacího protokolu, který zahrnuje i podepsání akceptačního protokolu**, podle 4.6 této Smlouvy. **Splatnost daňového dokladu je 30 dnů** ode dne jeho doručení Kupujícímu.
- 3.5. Prodávající vystaví daňový doklad na **výpočetní cluster**, který je charakterizován v příloze č. 1 Smlouvy. Daňový doklad **musí být vystaven v měně CZK ve výši odpovídající kupní ceně stanovené v čl. 3.1 této Smlouvy**. Daňový doklad musí obsahovat **náležitosti daňového a účetního dokladu** podle zákona č. 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů, zákona č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů a bude mít náležitosti obchodní listiny dle § 435 OZ. V případě, že **daňový doklad** takové **náležitosti nesplňuje, Kupující jej vrátí do dne splatnosti daňového dokladu Prodávajícímu k opravení bez jeho proplacení**. V takovém případě **lhůta splatnosti počíná běžet znovu** ode dne doručení opraveného či nově vyhotoveného daňového dokladu Prodávajícím.
- 3.6. Prodávající **předem elektronicky zašle Kupujícímu** daňový doklad pro kontrolu všech jeho náležitostí. Daňový doklad v listinné podobě bude předán dle čl. 3.5 této Smlouvy.
- 3.7. Prodávající na daňovém dokladu dále **uvede identifikaci projektu, který podpořil pořízení věci Kupujícím:**
- Název projektu: IT4Neuro(degeneration)
- Registrační číslo: CZ.02.1.01/0.0/0.0/18_069/0010054
- 3.8. **Nebude-li uhrazena kupní cena Kupujícím do 30 dnů** ode dne splatnosti daňového dokladu Prodávajícímu, **sjednává si Prodávající právo odstoupit od této Smlouvy. Dnem úhrady se rozumí den odepsání kupní ceny věci z účtu Kupujícího.**

4 TERMÍN A MÍSTO PLNĚNÍ, PŘEDÁNÍ VĚCI, PŘEVOD VLASTNICTVÍ A NEBEZPEČÍ ŠKODY

Termín a místo plnění

- 4.1. Přesný **termín dodání věci určí dohoda** mezi Kupujícím a Prodávajícím (alespoň formou e-mailové komunikace mezi kontaktními osobami obou Stran) v závislosti na **realizaci stavebních úprav pro dodávanou věc; Kupující tyto změny provede v souladu s technickou specifikací věci, jak je uvedeno v příloze č. 1 Smlouvy. Prodávající je povinen** Kupujícímu písemně (v listinné nebo elektronické formě) **do 14 dnů** po nabytí účinnosti Smlouvy potvrdit, **že věc splňuje technické požadavky pro instalaci v místě plnění Smlouvy, zejména pokud jde o technickou specifikaci určené zapojení věci do**





elektrické sítě, zapojení do **sítě internet**, **umístění věci na pororoštovou podlahu** s danou nosností a provoz věci v serverovně s danou **chladivou kapacitou klimatizace**.

- 4.2. Po provedení nezbytných stavebních úprav Kupující (resp. jeho kontaktní osoba) **oznámí Prodávajícímu písemně (v listinné nebo elektronické formě)**, že je **místo pro uvedení do provozu věci stavebně připraveno**.
- 4.3. Dodávka a uvedení věci do provozu, vč. zaškolení pracovníků Kupujícího **proběhne nejpozději do 3 měsíců ode dne**, kdy **Kupující oznámil Prodávajícímu**, že místo plnění Smlouvy je stavebně připraveno. **Nejpozději však musí dojít předepsanému plnění Smlouvy do 1. 5. 2020**.
- 4.4. **Místem plnění** je 1. nadzemní patro (NP) budovy S **Přírodovědecké fakulty UHK – Hradecká 1285, Hradec Králové**.
- 4.5. Dodávka plnění se **považuje podle této Smlouvy za splněnou**, pokud jsou splněny všechny níže uvedené požadavky:
 - 4.5.1. věc je řádně a včas **předána** včetně příslušné dokumentace;
 - 4.5.2. věc je **uvedena do provozu** v místě plnění a nevykazuje žádné zjevné vady;
 - 4.5.3. jsou provedeny **akceptační testy v místě plnění**;
 - 4.5.4. za Kupující stranu je oprávněnou osobou podepsán **akceptační protokol**;
 - 4.5.5. je provedeno úvodní **zaškolení**. Úvodní zaškolení na provoz systému technikem po instalaci je pro **minimálně 3 osoby v rozsahu minimálně 3 hodin** (skupinově nebo pro každého zvlášť) na pracovišti Kupujícího;
 - 4.5.6. **veškeré škody způsobené Kupujícímu nebo třetím osobám v důsledku jednání Prodávajícího** v souvislosti s **instalací a konfigurací věci v místě plnění** (tzn. např. v případě zničení nebo poškození majetku, jako je např. vchodů, oplocení, dveří, malby, dlažby, elektrických instalací a datových sítí) jsou Prodávajícím **okamžitě napraveny** nebo v případě, že škodu napravit nelze, finančně nahrazeny.
- 4.6. O předání a převzetí věci a souvisejících dokladů, uvedení věci do provozu a následném zaškolení obsluhy podle čl. 2.6 této Smlouvy je sepsán **předávací protokol podepsaný** oběma Stranami, přičemž podpisem tohoto protokolu **dochází ke splnění předmětu této Smlouvy**. Předávací protokol obsahuje alespoň tyto náležitosti:
 - 4.6.1. registrační **číslo projektu** (podrobnosti uvedeny v čl. 3.7 této Smlouvy);
 - 4.6.2. **popis** předávané věci;
 - 4.6.3. **zhodnocení kvality a kompatibility** předávané věci ve vztahu k provádění náročných přírodovědeckých výpočtů (více v příloze č. 1 této Smlouvy);
 - 4.6.4. **soupis případných vad věci**, rozhodne-li se Kupující věc převzít i s nimi;
 - 4.6.5. dohodu o způsobu a termínu **odstranění případných vad**, přičemž nedojde-li k žádné dohodě, platí, že všechny vady **musí být odstraněny do 30 kalendářních dnů od předání a převzetí věci**;
 - 4.6.6. **výsledek přejímacího řízení**, přičemž odmítne-li Kupující věc převzít, uvede do předávacího protokolu důvody pro takové odmítnutí;
 - 4.6.7. **podpisy zástupců obou Stran**, kteří dodání a převzetí věci provedli;





- 4.6.8. **akceptační protokol**, který potvrzuje technickou kvalitu dodané věci na základě provedených testů.
- 4.7. **Akceptační protokol, který je součástí předávacího protokolu**, je za Kupujícího oprávněn podepsat **Mgr. et Mgr. Rafael Doležal, Ph.D.** nebo jím pověřený pracovník. Jedno vyhotovení předávacího protokolu si ponechá Prodávající pro své potřeby a druhé vyhotovení zůstává Kupujícímu. **Vzor akceptačního protokolu je součástí přílohy č. 1 této Smlouvy.**
- 4.8. Vlastnické právo k věci přechází na Kupujícího v okamžiku jejího předání a převzetí **potvrzeném na** výše uvedeném **předávacím protokolu**. Nebezpečí nahodilé zkázy a nahodilého zhoršení věci včetně užiteků přechází na Kupujícího současně s nabytím vlastnictví, přičemž tato skutečnost nezbavuje Prodávajícího odpovědnosti za škody vzniklé v důsledku vad věci.
- 4.9. Kupující **není povinen převzít věc**, která **vykazuje vady a nedodělky**, byť by samy o sobě ani ve spojení s jinými nebránily řádnému užívání věci. Nevyužije-li Kupující svého práva nepřevzít věc **vykazující vady a nedodělky, uvedou Kupující a Prodávající v protokolu** o předání a převzetí soupis těchto vad a nedodělků včetně způsobu a termínu jejich odstranění. Nedojde-li v protokolu k dohodě Kupujícího a Prodávajícího o termínu odstranění, musí být **vady a nedodělky odstraněny do 30 kalendářních dnů ode dne předání a převzetí věci. Po odstranění těchto vad dochází k řádnému splnění předmětu Smlouvy.**
- 4.10. Nebude-li věc předána včas, je Kupující oprávněn účtovat Prodávajícímu **smluvní pokutu** ve výši **0.05 % z výše ceny včetně DPH nedodané věci** za každý i započatý kalendářní den. Tímto není dotčeno právo na náhradu škody.

5 DOKLADY

- 5.1. Spolu s věcí předá Prodávající Kupujícímu **následující doklady**, zvláště jsou-li nutné pro používání věci; jde zejména o následující doklady:
- **seznam všech zařízení**, která jsou součástí dodávky věci;
 - **prohlášení o shodě** všech dodaných zařízení se schválenými standardy;
 - **protokoly o revizích**;
 - protokoly **prokazující splnění všech zadávací dokumentací požadovaných parametrů a vlastností věci**;
 - **návody k obsluze a údržbě**, podmínky pro údržbu a ochranu zařízení.
- 5.2. Dokumenty musí být předloženy v českém nebo anglickém jazyce, v papírové nebo elektronické podobě.





6 ODPOVĚDNOST ZA VADY

- 6.1. Prodávající poskytuje na věc i její jednotlivé komponenty (technická specifikace je uvedena v přílohách č. 1 a č. 2 Smlouvy) **záruku v délce minimálně 36 měsíců**, která běží ode dne podpisu předávacího protokolu Kupujícím (více v čl. 4.6).
- 6.2. Prodávající se zavazuje, že věc bude **mít po dobu trvání záruční doby vlastnosti stanovené příslušnou dokumentací včetně jejich změn a doplňků**, technickými normami, které se na její provedení vztahují, jinak vlastnosti a jakost odpovídající účelu Smlouvy a přiměřenou zvláštnostem věci, použité technologii a materiálu.
- 6.3. Záruční doba počíná běžet **dnem protokolárního předání a převzetí věci**. Záruka se vztahuje na **vady věci, které se projeví u věci během záruční doby** s výjimkou vad, u nichž **Prodávající prokáže**, že jejich vznik zavinil Kupující. Záruční doba **neběží po dobu, po kterou Kupující nemůže užívat věc pro její vady**, za které odpovídá Prodávající.
- 6.4. V případě **rozporu mezi záruční dobou** stanovenou v této Smlouvě a záruční dobou uvedenou v samostatných záručních listech či prohlášeních o záruce vztahujících se k dílčím částem dodávané věci, **platí vždy záruční doba delší**.
- 6.5. Prodávající se zavazuje **minimálně po celou dobu běhu záruční doby zajistit bezplatný záruční servis na místě dodání** s reakcí nejpozději **následující pracovní den od nahlášení závady** (tzv. **next business day on-site warranty - NBD**).
- 6.6. Prodávající je povinen **zahájit odstraňování vady nejpozději první pracovní den po nahlášení vady (NBD)**. Vadu je Prodávající povinen odstranit bez zbytečného odkladu, **nejpozději však ve lhůtě do 30 kalendářních dní ode dne nahlášení vady**.
- 6.7. **Bezplatný záruční servis** zahrnuje **bezplatnou opravu, případně výměnu vadných dílů, jednotlivých komponent či celé věci**, a to včetně veškerých nákladů spojených s opravou na místě, popřípadě dodáním opravených respektive nových dílů, komponent nebo celé věci až do místa plnění. Při odstranění vady výměnou vadného dílu nebo komponentu bude dodán vždy **nový výrobek** (tj. zejména nikoliv repasovaný). Vyměněný vadný díl či komponent Prodávající převezme a odstraní v souladu s právními předpisy. Záruční opravu či výměnu vadných komponent provede **pracovník Prodávajícího s odpovídající kvalifikací**. Osvědčení o této kvalifikaci je Prodávající povinen **na požádání předložit Kupujícímu**.
- 6.8. Vady musí Kupující uplatnit u Prodávajícího bez zbytečného odkladu poté, jakmile se o nich dozví. **Prodávající se zavazuje během záruční doby reklamované vady věci bezplatně odstranit**. Reakční doba Prodávajícího na oznámené vady v záruční, popř. i v pozáruční, době je 24 hodin.
- 6.9. Jestliže dodatečně vyjde **najevo vada nebo vady věci či jejich jednotlivých komponent**, na které Prodávající **Kupujícího neupozornil**, ačkoliv o nich věděl nebo mohl vědět, má Kupující právo na bezplatnou opravu či náhradu věci či jejich jednotlivých komponent provedenou **nejpozději do 10 dnů ode dne oznámení**





vady, není-li domluveno písemně jinak nebo na přiměřenou slevu z dohodnuté ceny odpovídající povaze a rozsahu vady; **jde-li o vadu, která činí věc neupotřebitelnou, má Kupující též právo odstoupit od této Smlouvy.** Věc či její jednotlivý komponent k opravě přebírá Prodávající **v místě plnění**, nedohodnou-li se Strany jinak. **Prodávající nepožaduje předání věci do opravy v originálním obalu.** O odstranění vady bude sepsán **oběma Stranami protokol**, kde bude potvrzeno odstranění vady. O dobu, která uplynula mezi uplatněním reklamace a odstraněním vady, **se záruční doba prodlužuje.**

- 6.10. V **období posledního měsíce záruční lhůty** je Prodávající povinen provést s Kupujícím **výstupní prohlídku** předmětu kupní Smlouvy. Na základě této prohlídky bude **sepsán protokol o splnění záručních podmínek**, popřípadě budou vyjmenovány zjištěné záruční vady a stanoven režim jejich odstranění.
- 6.11. Prodávající se dále zavazuje **vyslat svého servisního technika** k odstranění vady tak, **aby se k věci dostavil nejpozději do 2 pracovních dnů** od doručení reklamace vady. Neodstraní-li servisní technik Prodávajícího reklamovanou vadu při této návštěvě, **zavazuje se Prodávající prověřit reklamaci, oznámit Kupujícímu do 2 pracovních dnů**, zda reklamaci uznává a dohodnout termín odstranění závady (termín pro odstranění vady bude vždy dohodnut písemně). **Pokud tak Prodávající v uvedené lhůtě neučiní, má se zato, že reklamaci uznává** a odstraní ji nejpozději ve lhůtě uvedené v čl. 6.6. této Smlouvy.
- 6.12. Poskytnuté záruky se dále **nevztahují na vady způsobené neodborným zacházením**, nesprávnou nebo nevhodnou údržbou, nebo nedodržováním předpisů výrobce pro provoz a údržbu zařízení.
- 6.13. V případě, že **Prodávající v záruční době neodstraní vadu věci, na kterou se vztahují záruční podmínky, ve sjednané lhůtě** nebo – nebyla-li tato lhůta sjednána – ve lhůtě dle čl. 6.6. této Smlouvy nebo pokud **Prodávající odmítne vadu odstranit**, je Kupující **oprávněn vadu odstranit na své náklady** a **Prodávající je povinen Kupujícímu uhradit náklady vynaložené na odstranění vady**, a to do 30 dnů ode dne jejich písemného uplatnění u Prodávajícího. V případech, kdy **ze záručních podmínek vyplývá**, že záruční opravy může provádět pouze autorizovaná osoba, nebo kdy neautorizovaný zásah je spojen se ztrátou práv ze záruky, **smí Kupující vadu odstranit pouze využitím služeb autorizované osoby.**
- 6.14. Jestliže **Prodávající neodstraní vadu věci, na kterou se vztahují záruční podmínky, do 30 kalendářních dnů od jejího nahlášení**, je Kupující oprávněn udělit Prodávajícímu **smluvní pokutu ve výši 500 Kč za každý započatý den**, včetně dnů volna a svátků, počínaje 31. dnem od nahlášení vady Kupujícímu a **konče dnem, kdy Prodávající závadu odstraní a předá věc Kupujícímu k užívání v bezvadném stavu.** Současně platí nárok Kupujícího na zajištění opravy dle čl. 6.13. a možnost odstoupení od Smlouvy dle článku 7.1.
- 6.15. **Právo odstoupit** od této Smlouvy má Kupující i tehdy, jestliže jej Prodávající ujistil, že **věc má určité vlastnosti**, zejména vlastnosti Kupujícím vymíněné, anebo že nemá žádné vady, a **toto ujištění se ukáže nepravdivým.**





6.16. Uplatněním práv z odpovědnosti za vady **není dotčeno právo na náhradu škody.**

7 ODSTOUPENÍ OD SMLOUVY

7.1. Od této Smlouvy **může Strana dotčená porušením povinnosti jednostranně odstoupit** pro podstatné porušení této Smlouvy, přičemž za podstatné porušení této Smlouvy se zejména považuje:

- a) na straně Kupujícího **nezaplacení kupní ceny** podle této Smlouvy ve lhůtě delší **30 kalendářních dní** po dni splatnosti příslušné faktury,
- b) na straně Prodávajícího, jestliže **nedodá řádně a včas předmět této Smlouvy**, pokud nesjednal nápravu v dodatečně poskytnuté lhůtě poskytnuté písemně k plnění ze strany Kupujícího a přestože byl Kupujícím na neplnění této Smlouvy písemně upozorněn;
- c) na straně Prodávajícího, **bude-li přístroj v průběhu záruční doby v důsledku své vady mimo provoz po dobu nejméně 50 dnů za období šesti měsíců** nebo **kumulativně mimo provoz po dobu 2 měsíců**.

7.2. Strana dotčená porušením povinnosti druhé Strany je povinna své **odstoupení od Smlouvy písemně oznámit** této druhé Straně na adresu uvedenou v záhlaví této Smlouvy, anebo na její poslední známou adresu

8 ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ

8.1. Prodávající bere na vědomí, že je **osobou povinou spolupůsobit při výkonu finanční kontroly** dle § 2 písm. e) zákona č. 320/2001 Sb., o finanční kontrole ve veřejné správě, v platném znění. Prodávající se zavazuje, že **umožní všem subjektům oprávněným k výkonu kontroly projektu**, z jehož prostředků je dodávka věci hrazena, provést kontrolu dokladů souvisejících s plněním zakázky, a to po dobu danou právními předpisy ČR k jejich archivaci (zákon č. 563/1991 Sb., o účetnictví, a zákon č. 235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty). Prodávající se zavazuje povinností uchovávat doklady související s plněním této zakázky nejméně do 31. 12. 2033.

8.2. Kupující **je oprávněn odstoupit od Smlouvy anebo jen částečně odstoupit od Smlouvy především v případě, že nebude uvolněna platba poskytovatele prostředků**, např. MŠMT, Kupujícímu.

8.3. **Prodávající potvrzuje**, že se na zpracování jeho nabídky **nepodílel zaměstnanec** Kupujícího či člen statutárního orgánu **Kupujícího**, statutární orgán Kupujícího, člen řídicího orgánu Kupujícího, člen realizačního týmu projektu či osoba, která se na základě smluvního vztahu podílela na zadání předmětné zakázky, resp. s uchazečem ve sdružení, který je zaměstnancem Kupujícího či členem realizačního týmu či osobou, která se na základě smluvního vztahu podílela na zadání předmětné zakázky, nebo jehož subdodavatelem je





zaměstnanec Kupujícího, člen realizačního týmu či osoba, která se na základě smluvního vztahu podílela na zadání veřejné zakázky.

- 8.4. Pokud tato Smlouva nestanoví jinak, řídí se práva a povinnosti Stran příslušnými ustanoveními **zákona č. 89/2012 Sb.**, v platném znění.
- 8.5. **Smlouva je uzavírána elektronicky**, přičemž v ní jsou připojeny **elektronické podpisy** obou Stran.
- 8.6. Smlouva může být **měněna pouze písemnými**, oběma Stranami podepsanými a vzestupně číslovanými **dodatky**.
- 8.7. Strany prohlašují, že tato Smlouva vyjadřuje jejich **svobodnou**, vážnou, určitou a srozumitelnou **vůli** prostou omylu. Strany Smlouvu přečetly, s jejím obsahem souhlasí, což **stvrzují svými elektronickými podpisy**.
- 8.8. Tato Smlouva nabývá **platnosti dnem podpisu oprávněných zástupců** obou Stran.
- 8.9. Tato Smlouva **bude zveřejněna ve veřejně dostupném registru smluv** v souladu se zákonem č. 340/2015 Sb. v platném znění (dále jako „**zákon o registru smluv**“); Smlouva nabývá účinnosti tímto dnem zveřejnění.
- 8.10. Zápis do Registru smluv **bude dále obsahovat další údaje** v souladu se zákonem o registru smluv.
- 8.11. **Zveřejnění Smlouvy provede Kupující** v souladu se zákonem o registru smluv; až bude registrace provedena, Kupující předá 1 pare smlouvy Prodávajícímu.

Příloha Smlouvy č. 1: Technická specifikace předmětu plnění

Příloha Smlouvy č. 2: Nabídka předmětu plnění

V Hradci Králové

V Brně

Dne podle digitálního podpisu

Dne podle digitálního podpisu

.....

Kupující

.....

Prodávající





Příloha č. 1

TECHNICKÁ SPECIFIKACE PŘEDMĚTU PLNĚNÍ

Dodávka výpočetního clusteru

1. Povinné vlastnosti dodávky

1.1. Souhrnný popis výpočetní clusteru a jeho zapojení

Dodávka bude obsahovat níže popsané vybavení, jehož detailní specifikace je uvedena v kapitolách 2. a 3.

Výpočetní cluster pro náročné vědecké výpočty se bude skládat z následujících komponent:

- alespoň **16** identických výpočetních uzlů typu **A**,
Dodávka obsahuje právě 16 identických výpočetních uzlů typu A
- alespoň **3** identické výpočetní uzly pro GPU typu **B**,
3 identické výpočetní uzly pro GPU typu B
- 1** přihlašovací uzel typu **C**,
1 přihlašovací uzel typu C
- síťové uložení pro rychlý paralelní přístup** s využitelnou kapacitou alespoň **100 TB a s odpovídající konfigurací**,
Síťové uložení pro rychlý paralelní přístup s využitelnou kapacitou přesahující požadovaných 100 TB a s odpovídající konfigurací
- 1 x vysokorychlostní síťový přepínač typu A s latencí port-to-port maximálně **110 ns** a rychlostí nejméně **100 Gbps**,
1x vysokorychlostní síťový přepínač typu A (Intel Omni-Path) s latencí port-to-port maximálně 110 ns a rychlostí 100 Gbps.
- 1 x 1 GbE** síťový přepínač typu **B** pro souborové operace a management,
1x 1GbE síťový přepínač typu B pro souborové operace a 1x 1GbE síťový přepínač typu B pro management.
- 19" datový rozvaděč o výšce **42U**, s perforovanými předními a zadními dvířky umožňujícími proudění vzduchu,
19" datový rozvaděč o výšce 42U, s perforovanými předními a zadními dvířky umožňujícími proudění vzduchu
- Záložní zdroj s baterií** o dostatečném výkonu a kapacitě a s možností komunikace se servery, který v případě výpadku zajistí provoz výpočetního clusteru alespoň po **dobu 3 minut** a poté bezpečné vypnutí všech součástí,
Záložní zdroj s baterií s dostatečným výkonem, kapacitou a s možností komunikace se servery, který v případě výpadku zajistí provoz výpočetního clusteru alespoň po dobu 3 minut.
- Potřebné rozvodné prvky a kabeláž** pro připojení výpočetního clusteru na 3

fázovou elektrickou sítí (PDU atd.) s možností **monitoringu elektrické spotřeby online**

Potřebné rozvodné prvky a kabeláž pro připojení výpočetního clusteru na 3 fázovou elektrickou sítí (PDU atd.) s možností **monitoringu elektrické spotřeby online**

10. **Všechny potřebné napájecí kabely, datové kabely a další prvky** pro propojení serverů rychlou sítí s nízkou latencí, sítí ethernet pro souborové operace a pro management rozhraní, a propojení k síťovému uložení.

Všechny napájecí kabely, datové kabely a další prvky pro propojení serverů rychlou sítí s nízkou latencí, sítí ethernet pro souborové operace a pro management rozhraní a propojení k síťovému uložení.

Všechny součásti budou **instalovány do dodaného datového rozvaděče (neboli racku) a budou elektricky zapojeny tak, aby celý systém bylo možné s rovnoměrným zatížením připojit na 1 třífázovou zásuvku (typ 400 V / 3 x 32 A IEC60309, 3f + PE +N)**. Součástí nabídky musí být údaj o celkové maximální spotřebě sestavy (maximální spotřeba odpovídá spotřebě při plném zatížení všech komponent). **Maximální příkon sestavy musí být nižší než 15 kW a hmotnost sestavy může být maximálně 1.7 tuny.**

Všechny součásti budou instalovány do dodaného datového rozvaděče (neboli racku) a budou elektricky zapojeny tak, aby celý systém bylo možné s rovnoměrným zatížením připojit na 1 třífázovou zásuvku (typ 400 V / 3 x 32 A IEC60309, 3f + PE +N). Součástí nabídky je i údaj o celkové maximální spotřebě sestavy (maximální spotřeba odpovídá spotřebě při plném zatížení všech komponent). Maximální příkon sestavy je nižší než 15 kW a hmotnost sestavy je do požadované maximální hmotnosti 1.7 tuny.

Ethernetová a vysokorychlostní síť bude **lokální v rámci racku. Jediný server**, který bude navíc fyzicky zapojen do **internetové sítě budovy**, bude **přihlašovací uzel typu C**. Přihlašovací uzel typu **C** bude **sloužit k managementu náročných výpočtů** ve výpočetním clusteru.

1.2. Požadavky na kompatibilitu

- Všechny komponenty musí být **použitelné v prostředí operačního systému Linux** (např. 64bit CentOS 7 nebo Ubuntu 19), tj. musí být podporovány distribučním nebo originálním jádrem nebo s využitím externích ovladačů dostupných ve zdrojovém kódu.
- Servery typu **B** jsou určeny pro vědecké výpočty využívající hluboké neuronové sítě a pro náročné paralelní výpočty z oblasti počítačové chemie a biologie. Pro tyto vědecké úlohy se využívá speciální software a algoritmy, které vyžadují specifické technologické řešení GPU. Většina těchto programů (např. Amber, Desmond, GROMACS, Matlab) využívá výkonné grafické karty, které jsou kompatibilní pouze s konkrétní GPU architekturou. Abychom se vyhnuli nesrozumitelnosti specifikace GPU uvedením např. speciálních požadavků na molekulárně dynamické simulace určitých proteinů, a zajistili tak přímočaré řešení projektu, **doporučujeme dodavateli zvolit grafické karty kompatibilní s technologií CUDA**, na kterých lze provádět výpočty v programech GROMACS, Desmond, NAMD, Matlab a TensorFlow. Zadavatel **připouští i jiné technologie grafických karet**, avšak **dodavatel musí v tom případě prokázat, že dodané grafické karty lze využít pro výpočty ve výše uvedených programech. Výkon GPU bude v rámci akceptačních testů ověřen aplikací cpeak pro benchmarking GPU. Částí akceptačních testů bude ověření kompatibility GPU s výše uvedenými programy. Nekompatibilita GPU s uvedenými typy softwaru bude znamenat vyřazení poskytovatele ze soutěže.**

1.3. Podmínky měření výkonu komponent systému

- Pro účely posouzení splnění technických parametrů **je uchazeč povinen popsat technické parametry nabízené sestavy a navrženou konfiguraci**. Lze k tomu využít **originální technickou dokumentaci** k jednotlivým zařízením, popř. i **výstupy testovacích programů** (např. SPEC CPU 2017). Popis lze realizovat formou komentářů k jednotlivým bodům technické dokumentace částí 2 a 3. Zpravidla však nepostačují odpovědi typu ANO/NE, ale je nutné stručně popsat konkrétní konfiguraci navrženého řešení. **Nabídky bez technického popisu nejsou přípustné.**
- Nutnou součástí nabídky budou výsledky výkonnostních testů uzlů výpočetního clusteru pomocí **benchmarku SPEC CPU 2017** (<https://www.spec.org/cpu2017/>), kterými uchazeč demonstruje dosažení požadovaných parametrů procesorů popsanych v části 2. 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 vlastním výsledkem spuštění benchmarku** na uzlu nakonfigurovaném dle uvedené technické specifikace.
- Pokud uchazeč bude provádět testy sám, **nemusí být pořízeny na tom hardware**, který bude dodán, ale na hardware, který má **stejnou konfiguraci**. Dodavatel nicméně odpovídá za to, že hodnoty naměřené během **akceptačních testů** na skutečně **dodané konfiguraci hardwaru nebudou horší**, než jaké přikládá k nabídce.

2. Detailní specifikace jednotlivých komponent

2.1. Výpočetní uzel – server typu A

Server v provedení do 19" racku, s velikostí maximálně 1U. Výpočetní uzly budou identické a celá jejich dodávka se musí vejít do jednoho dodaného racku s ostatním příslušenstvím.

Server v provedení do 19" racku, s velikostí 0,5U. Výpočetní uzly jsou identické a celá jejich dodávka se vejde do jednoho dodaného racku s ostatním příslušenstvím.

- **Nejméně 1 serverové CPU s alespoň fyzickými 8 jádry**, nejnovější dostupné generace s architekturou **x86_64** a hardwarovou podporou virtualizace. V případě osazení více CPU, **musí být všechna CPU stejného typu.**

Dva stejné Serverové CPU s 24 jádry s architekturou x86_64 a hardwarovou podporou virtualizace.

- RAM nejméně **6 GB ECC** na **1 fyzické CPU jádro**, s paměťovými moduly instalovanými do slotů tak, aby došlo k **optimálnímu využití** všech kanálů paměťových řadičů všech CPU. **Rychlost paměti nesmí být horší** než rychlost paměti použité ve SPEC benchmarku v následujícím bodě.

RAM 512GB ECC, což je více jak 10GB ECC RAM na 1 fyzické CPU jádro. Paměti



osazený tak, aby došlo k optimálnímu využití všech kanálů paměťových řadičů všech CPU. Rychlost paměti není horší než rychlost paměti použité ve SPEC benchmarku v následujícím bodě.

- Měření výkonu uzlu nástrojem **SPEC CPU 2017** musí dodat pro ukazatel **Floating Point Rate** hodnotu „**base result**“ alespoň **204**. Zároveň výkon v tomto benchmarku přepočtený na jedno jádro CPU, tj. výkon celého uzlu vydělený počtem fyzických jader v uzlu, musí být alespoň **5**. Počítají se **pouze fyzická jádra**, nikoli technologie hyperthreading.

Měření výkonu uzlu nástrojem SPEC CPU 2017 Floating Point Rate, hodnota Base result **271** bodů. Zároveň výkon celého uzlu vydělený počtem fyzických jader v uzlu je větší 5,6. Počítají se pouze fyzická jádra, nikoli technologie hyperthreading.

- **Nejméně 1 x SSD NVMe disk** s kapacitou minimálně **0.96 TB**. Deklarovaná rychlost sekvenčního čtení musí být minimálně **3 000 MB/s** a sekvenčního zápisu minimálně **2 000 MB/s**. Úroveň trvanlivosti (endurance) **DWPD musí být alespoň 0.7 pro záruční období 5 let** (resp. analogická hodnota, pokud je uváděna pro jiné období). Hodnota **TBW** musí být minimálně 600, hodnota **MTTF/MTBF** minimálně **1.5 milionu hodin**. Rychlost **náhodného čtení minimálně 0.5 MIOPS**, rychlost **náhodného zápisu minimálně 0.075 MIOPS**.

1x SSD NVMe disk s kapacitou 2 TB. Deklarovaná rychlost sekvenčního čtení 3200MB/s a sekvenčního zápisu 2000MB/s. Úroveň endurance DWPD je 0,71 pro záruční období 5 let. (Hodnota 2,61 PBW), MTBF 2.0 milionu hodin. Rychlost náhodného čtení 637000 IOPS a rychlost náhodného zápisu 81500 IOPS

- **1 x síťové rozhraní** pro **vysokorychlostní síť s nízkou latencí**, které je kompatibilní s dodaným **vysokorychlostním přepínačem** specifikovaným v kapitole 2.5.

1 x síťové rozhraní pro vysokorychlostní síť s nízkou latencí. Která je kompatibilní s dodaným vysokorychlostním přepínačem Omni-Path, specifikovaným v kapitole 2.5

- **Minimálně 1 x ethernetové rozhraní o rychlosti alespoň 1 Gbps**, s podporou bootování po síti (PXE).

2x 1GbE RJ45 Intel I350 s podporou bootování po síti (PXE)

- **1 x IPMI rozhraní** verze alespoň 2.0 **pro vzdálenou správu**, včetně vzdálené konzole a vzdáleného připojení obrazu CD/DVD s možností bootování.

IPMI rozhraní verze 2.0 pro vzdálenou správu, včetně vzdálené konzole připojení obrazu CD/DVD s možností bootování.

- V případě sdílení některých komponent (např. napájecích zdrojů) mezi více uzly clusteru musí být **všechny sdílené aktivní komponenty výkonově redundantní**.

Některé komponenty (napájecí zdroje) jsou sdílené mezi více uzly clusteru. Všechny sdílené aktivní komponenty jsou výkonově redundantní.

2.2. Výpočetní uzel pro GPU– server typu B

Server v provedení do 19" racku o velikosti maximálně 4U. Výpočetní uzly budou identické a celá jejich dodávka se musí vejít do jednoho dodaného racku společně s ostatním hardwarem.

Server v provedení do 19" racku o velikosti 4U. Výpočetní uzly jsou identické a celá jejich dodávka se vejde do jednoho dodaného racku společně s ostatním hardwarem.

- **Nejméně 1 serverové CPU s alespoň 8 fyzickými jádry** nejnovější dostupné generace s architekturou **x86_64** a hardwarovou podporou virtualizace. V případě osazení více CPU, **musí být všechna CPU stejného typu.**

Dva stejné serverové CPU každý s 20 fyzickými jádry s architekturou x86_64 a hardwarovou podporou virtualizace.

- RAM nejméně **6 GB ECC** na **1 fyzické CPU jádro**, s paměťovými moduly instalovanými do všech slotů tak, aby došlo k **optimálnímu využití** všech kanálů paměťových řadičů všech CPU. **Rychlost paměti nesmí být horší** než rychlost paměti použité ve SPEC benchmarku v následujícím bodě.

RAM 384GB RAM ECC, což je 9,6GB ECC na 1 fyzické CPU jádro. Paměťové moduly instalovány do všech slotů tak, aby došlo k optimálnímu využití všech kanálů paměťových řadičů všech CPU. Rychlost paměti není horší než rychlost paměti použité ve SPEC benchmarku v následujícím bodě.

- Měření výkonu uzlu nástrojem **SPEC CPU 2017** musí dodat pro ukazatel **Floating Point Rate** hodnotu „**base result**“ alespoň **204**. Zároveň výkon v tomto benchmarku přepočtený na jedno jádro CPU, tj. výkon celého uzlu vydělený počtem fyzických jader v uzlu, musí být alespoň **5**. Počítají se **pouze fyzická jádra**, nikoli technologie hyperthreading.

Měření výkonu uzlu nástrojem **SPEC CPU 2017** pro ukazatel **Floating Point Rate** hodnotu „**base result**“ má hodnotu **209**. Zároveň výkon v tomto benchmarku přepočtený na jedno jádro CPU, tj. výkon celého uzlu vydělený počtem fyzických jader v uzlu je **5,2** Počítají se **pouze fyzická jádra**, nikoli technologie hyperthreading.

- **Nejméně 1 x SSD NVMe disk** s kapacitou minimálně **0.96 TB**. Deklarovaná rychlost sekvenčního čtení musí být minimálně **3 000 MB/s** a sekvenčního zápisu minimálně **2 000 MB/s**. Úroveň trvanlivosti (endurance) **DWPD musí být alespoň 0.7 pro záruční období 5 let** (resp. analogická hodnota, pokud je uváděna pro jiné období). Hodnota **TBW** musí být minimálně 600, hodnota **MTTF/MTBF** minimálně **1.5 milionu hodin**. Rychlost **náhodného čtení minimálně 0.5 MIOPS**, rychlost **náhodného zápisu minimálně 0.075 MIOPS**.

1x SSD NVMe disk s kapacitou 2 TB. Deklarovaná rychlost sekvenčního čtení 3200MB/s a sekvenčního zápisu 2000MB/s. Úroveň endurance DWPD je 0,71 pro záruční období 5 let. (Hodnota 2,61 PBW), MTBF 2.0 milionu hodin. Rychlost náhodného čtení 637000 IOPS a rychlost náhodného zápisu 81500 IOPS

- **Nejméně 4 x identické GPU**, přičemž každé GPU s minimálně **11 GB** paměti. Karty GPU musí být **navzájem propojené** sběrníci rychlostí minimálně **15 GB/s**.

4 x identické GPU, přičemž každá GPU má 11GB paměti. Karty GPU jsou navzájem propojené sběrníci rychlostí minimálně 15GB/s

- Za předpokladu, že budou splněna **kritéria technické kompatibility** uvedená v kapitole 1.2., bude výkon jednotlivých GPU doložen hodnotou **TFLOPS** pro výpočty s jednoduchou a dvojitou přesností (float, double) **pomocí originální dokumentace**. Hodnota **TFLOPS (float)** každé dodané GPU karty musí být **v dané konfiguraci** nejméně **13 TFLOPS** a současně hodnota **GFLOPS (double)** každé dodané GPU karty musí být **v dané konfiguraci** nejméně **400 GFLOPS**.

Každý GPU server obsahuje 4x Nvidia RTX 2080 Ti, které splňují požadovanou specifikaci

- **1 x síťové rozhraní pro vysokorychlostní síť s nízkou latencí**, které je kompatibilní s dodaným **vysokorychlostním přepínačem** specifikovaným v kapitole 2.5.
1 x síťové rozhraní pro vysokorychlostní síť s nízkou latencí. Která je kompatibilní s dodaným vysokorychlostním přepínačem Omni-Path, specifikovaným v kapitole 2.5
- **Nejméně 1 x ethernetové rozhraní o rychlosti alespoň 1 Gbps**, s podporou bootování po síti (PXE)
2x 10GbE RJ45 Intel s podporou bootování po síti (PXE)
- **1 x IPMI rozhraní verze alespoň 2.0 pro vzdálenou správu**, včetně vzdálené konzole a vzdáleného připojení obrazu CD/DVD s možností bootování.
IPMI rozhraní verze 2.0 pro vzdálenou správu, včetně vzdálené konzole připojení obrazu CD/DVD s možností bootování.
- Redundantní **napájecí zdroje**.
Redundantní napájecí zdroje.
- V případě sdílení některých komponent (např. napájecích zdrojů) mezi více uzly clusteru musí být **všechny sdílené aktivní komponenty výkonově redundantní**.
Žádná komponenta není sdílená mezi více uzly

2.3. Přihlašovací uzel – server typu C

Server v provedení do 19" racku o výšce maximálně 4U. Server se musí vejít do jednoho dodaného racku společně s ostatním hardwarem.

Server v provedení do 19" racku o výšce 4U. Server se musí vejít do jednoho dodaného racku společně s ostatním hardwarem.

- **Nejméně 1 serverové CPU s alespoň 8 fyzickými jádry** nejnovější dostupné generace s architekturou **x86_64** a hardwarovou podporou virtualizace. V případě osazení více CPU, **musí být všechna CPU stejného typu**.
Dva stejné serverové CPU každý s 20 fyzickými jádry s architekturou x86_64 a hardwarovou podporou virtualizace.
- RAM nejméně **6 GB ECC** na **1 fyzické CPU jádro**, s paměťovými moduly instalovanými do slotů tak, aby došlo k **optimálnímu využití** všech kanálů paměťových řadičů všech CPU. **Rychlost paměti nesmí být horší** než rychlost paměti použité ve SPEC benchmarku v následujícím bodě.
RAM 384GB RAM ECC, což je 9,6GB ECC na 1 fyzické CPU jádro. Paměťové moduly instalovány do všech slotů tak, aby došlo k optimálnímu využití všech kanálů paměťových řadičů všech CPU. Rychlost paměti není horší než rychlost paměti použité ve SPEC benchmarku v následujícím bodě.
- Měření výkonu uzlu nástrojem **SPEC CPU 2017** musí dodat pro ukazatel **Floating Point Rate** hodnotu „**base result**“ alespoň **204**. Zároveň výkon v tomto benchmarku přepočtený na jedno jádro CPU, tj. výkon celého uzlu vydělený počtem fyzických jader v uzlu, musí být alespoň **5**. Počítají se **pouze fyzická jádra**, nikoli technologie

hyperthreading.

Měření výkonu uzlu nástrojem **SPEC CPU 2017** pro ukazatel **Floating Point Rate** hodnotu „**base result**“ má hodnotu **209**. Zároveň výkon v tomto benchmarku přepočtený na jedno jádro CPU, tj. výkon celého uzlu vydělený počtem fyzických jader v uzlu je **5,2**. Počítají se **pouze fyzická jádra**, nikoli technologie hyperthreading.

- **Nejméně 1 x SSD NVMe disk** s kapacitou minimálně **0.96 TB**. Deklarovaná rychlost sekvenčního čtení musí být minimálně **3 000 MB/s** a sekvenčního zápisu minimálně **2 000 MB/s**. Úroveň trvanlivosti (endurance) **DWPD musí být alespoň 0.7 pro záruční období 5 let** (resp. analogická hodnota, pokud je uváděna pro jiné období). Hodnota **TBW** musí být minimálně 600, hodnota **MTTF/MTBF** minimálně **1.5 milionu hodin**. Rychlost **náhodného čtení minimálně 0.5 MIOPS**, rychlost **náhodného zápisu minimálně 0.075 MIOPS**.

1x SSD NVMe disk s kapacitou 2 TB. Deklarovaná rychlost sekvenčního čtení 3200MB/s a sekvenčního zápisu 2000MB/s. Úroveň endurance DWPD je 0,71 pro záruční období 5 let. (Hodnota 2,61 PBW), MTBF 2.0 milionu hodin. Rychlost náhodného čtení 637000 IOPS a rychlost náhodného zápisu 81500 IOPS

- **1 x síťové rozhraní** pro **vysokorychlostní síť s nízkou latencí**, které je kompatibilní s dodaným **vysokorychlostním přepínačem** specifikovaným v kapitole 2.5.

1 x síťové rozhraní pro vysokorychlostní síť s nízkou latencí. Která je kompatibilní s dodaným vysokorychlostním přepínačem Omni-Path, specifikovaným v kapitole 2.5

- **Nejméně 2 x ethernetové rozhraní o rychlosti alespoň 1 Gbps**, s podporou bootování po síti (PXE)

2x 1GbE RJ45 Intel I350 s podporou bootování po síti (PXE)

- **Nejméně 1 x ethernetové rozhraní s rychlostí nejméně 10 Gbps (10 GBase-T)** s podporou bootování po síti (PXE).

2x 10GbE RJ45 Intel s podporou bootování po síti (PXE) (na základní desce)

- **1 x IPMI rozhraní** verze alespoň 2.0 **pro vzdálenou správu**, včetně vzdálené konzole a vzdáleného připojení obrazu CD/DVD s možností bootování.

IPMI rozhraní verze 2.0 pro vzdálenou správu, včetně vzdálené konzole připojení obrazu CD/DVD s možností bootování.

- Volný PCIe x 16 slot **umožňující zapojení jednoho GPU shodného typu, jaký bude dodán v uzlech typu B**.

Slot PCIe x16 již osazen jednou GPU kartou shodného typu, jaké jsou v uzlech typu B. Současně obsahuje další volný slot PCIe x16.

- Redundantní **napájecí zdroje**, umožňující též napájení nejméně jedné GPU **shodného typu, jaký bude dodán v uzlech typu B**.

Redundantní napájecí zdroje (dostatečným výkonem pro běh i s jednou osazenou GPU kartou shodnou v uzlech typu B)

2.4. Síťové uložení



Server v provedení do 19" racku. Síťové uložení se musí vejít do jednoho 19" racku společně se všemi dodanými uzly, záložním zdrojem a všemi dalšími prvky, které jsou nutné pro funkci dodaného výpočetního clusteru.

Server v provedení do 19" racku. Síťové uložení se vejde do jednoho 19" racku společně se všemi dodanými uzly, záložním zdrojem a všemi dalšími prvky, které jsou nutné pro funkci dodaného výpočetního clusteru.

- Síťové uložení může být řešeno **buď formou storage serveru** o využitelné kapacitě nejméně **100 TB**, nebo **kombinací front-end serveru a diskového pole** o využitelné kapacitě nejméně **100 TB**. **Současně je nutné, aby síťové uložení jako celek splňovalo následující požadavky.**

Síťové uložení je řešeno formou storage serveru o využitelné kapacitě větší 100TB.

- **Síťové uložení (front-end nebo storage server) zahrnuje nejméně 1 serverové CPU s alespoň 4 fyzickými jádry** nejnovější dostupné generace s architekturou **x86_64** a **hardwarovou podporou virtualizace**. V případě osazení více CPU, **musí být všechna CPU stejného typu.**

Síťové uložení (front-end nebo storage server) zahrnuje 1 serverové CPU s 16 fyzickými jádry s architekturou x86_64 a hardwarovou podporou virtualizace.

- **Síťové uložení (front-end nebo storage server) zahrnuje RAM nejméně 6 GB ECC na 1 fyzické CPU jádro**, s paměťovými moduly instalovanými do všech slotů tak, aby došlo k optimálnímu využití všech kanálů paměťového řadiče. **Rychlost paměti nesmí být horší** než rychlost paměti použité ve SPEC benchmarku v následujícím bodě.

RAM 128GB ECC. Což je 8GB ECC na 1 fyzické CPU jádro. Paměťové moduly instalovány do všech slotů tak, aby došlo k optimálnímu využití všech kanálů paměťového řadiče CPU. Rychlost paměti není horší než rychlost paměti použité ve SPEC benchmarku v následujícím bodě.

- Měření výkonu uzlu nástrojem **SPEC CPU 2017** musí dodat pro ukazatel **Floating Point Rate** hodnotu „**base result**“ alespoň **100**. Zároveň výkon v tomto benchmarku přepočtený na jedno jádro CPU, tj. výkon celého uzlu vydělený počtem fyzických jader v uzlu, musí být alespoň **5**. Počítají se **pouze fyzická jádra**, nikoli technologie hyperthreading.

Měření výkonu uzlu nástrojem **SPEC CPU 2017** pro ukazatel **Floating Point Rate** hodnotu „**base result**“ má hodnotu **101**. Zároveň výkon v tomto benchmarku přepočtený na jedno jádro CPU, tj. výkon celého uzlu vydělený počtem fyzických jader v uzlu je **6,3** Počítají se **pouze fyzická jádra**, nikoli technologie hyperthreading.

- **Nejméně 1 x SSD disk** pro servery (enterprise class) s kapacitou minimálně **0.96 TB pro instalaci softwaru**. Deklarovaná rychlost sekvenčního čtení minimálně **400 MB/s** a sekvenčního zápisu minimálně **400 MB/s**. Úroveň trvanlivosti (endurance) **DWPD musí být alespoň 0.7 pro záruční období 5 let** (resp. analogická hodnota, pokud je uváděna pro jiné období).

1x SSD disk pro servery (enterprise class) s kapacitou 960GB. Sekvenční čtení 560MB/s a zápis 510MB/s. DWPD 1,9 pro záruční období 5 let.

- **1 x síťové rozhraní** pro **vysokorychlostní síť s nízkou latencí**, které je kompatibilní s dodaným **vysokorychlostním přepínačem** specifikovaným v kapitole 2.5.

1 x síťové rozhraní pro vysokorychlostní síť s nízkou latencí. Která je kompatibilní



s dodaným vysokorychlostním přepínačem Omni-Path, specifikovaným v kapitole 2.5

- **Nejméně 2 x ethernetové rozhraní o rychlosti alespoň 1 Gbps**, s podporou bootování po síti (PXE)

2x 1GbE RJ45 s podporou bootování po síti (PXE)

- **Nejméně 1 x ethernetové rozhraní s rychlostí nejméně 10 Gbps (10 GBase-T)** s podporou bootování po síti (PXE).

1x 10GbE RJ45 s podporou bootování po síti (PXE)

- **Nejméně 1 x síťové rozhraní s rychlostí nejméně 10 Gbps SFP+**, s podporou bootování po síti (PXE).

- 1x 10GbE SFP+ s podporou bootování po síti (PXE)

- **1 x IPMI rozhraní verze alespoň 2.0 pro vzdálenou správu**, včetně vzdálené konzole a vzdáleného připojení obrazu CD/DVD s možností bootování.

IPMI rozhraní verze 2.0 pro vzdálenou správu, včetně vzdálené konzole připojení obrazu CD/DVD s možností bootování.

- Síťové uložení musí být schopné současně **zpřístupnit celé diskové pole** ve formě **jediného souborového systému**.

Síťové uložení je schopné současně zpřístupnit celé diskové pole ve formě jediného souborového systému.

- Konfigurace síťového uložení musí umožňovat nativní **připojení paralelního souborového systému** ke klientům **přes ethernet i rychlou komunikační síť s nízkou latencí**. Zároveň musí být souborový systém exportován pomocí protokolu NFS alespoň přes rozhraní ethernet.

ANO

- Síťové uložení musí mít **nainstalovaný systém, z kterého bootují** všechny připojené uzly.

ANO

- Jestliže provoz a správa diskového pole, provoz front-endu, provoz storage serveru anebo připojení **výpočetních serverů k paralelnímu souborovému systému vyžaduje, v závislosti na poskytnuté konfiguraci síťového uložení, zakoupení softwarových licencí, musí být tyto licence trvalé a musí být součástí dodávky**.

Není potřeba žádné další licence. Bude použit systém pro vytvoření paralelního souborového systému, který není licenčně zpoplatněn

- Uložení musí zahrnovat **nejméně 12 disků** a poskytovat možnost navýšení počtu disků připojením příslušného rozšiřujícího zařízení (expansion enclosure) **alespoň na 36 disků**.

Uložení zahrnuje 12 disků a poskytuje možnost navýšení počet disků pomocí rozšiřujícího zařízení (expansion enclosure) na alespoň 36 disků

- **Uložení musí poskytnout minimálně 100 TB využitelné kapacity**. Využitelná kapacita představuje **čistou využitelnou kapacitu bez případné optimalizace ukládání dat** pomocí komprese či reduplikace, dále nezahrnuje kapacitu



potřebnou pro zajištění ochrany dat na úrovni minimálně **RAID6**, tj. ochrany před současným **výpadkem dvou disků**.

Úložiště poskytuje min. 100 TB využitelné kapacity. Využitelná kapacita představuje čistou využitelnou kapacitu bez případné optimalizace ukládání dat pomocí komprese či reduplikace, dále nezahrnuje kapacitu potřebnou pro zajištění ochrany dat na úrovni minimálně RAID6, tj. ochrany před současným výpadkem dvou disků.

- Disky použité pro vytvoření síťového úložiště **nesmí mít po sobě jdoucí sériová čísla a nesmí být od jednoho výrobce**.

ANO

- Zabezpečení disků musí být pomocí RAID6 **v konfiguraci 10+2 (nebo lepší)**. RAID skupin může být v poli více, na front-endu mohou být softwarově spojeny do jediného blokového zařízení pomocí softwarového RAID 0 nebo spojením za sebe. Všechny RAID 6 skupiny musí být nakonfigurovány stejně. RAID musí být nakonfigurován tak, aby rebuild neběžel více než 48 hodin (během plného provozu, je přípustná degradace výkonu).

Zabezpečení disků je pomocí RAID 6 v konfiguraci 8+2

- Musí být dodány **nejméně 2 hot spare disky**, přidělitelné k libovolné RAID skupině.

Budou dodány 2 hot spare disky, přidělené k RAID skupině

- Všechny dodané disky musí **být stejného typu a velikosti**, určené pro použití v serverech nebo RAID polích.

ANO

- Redundantní **napájecí zdroje**.

Redundantní napájecí zdroje

- **Vzdálený management a monitoring serverů i diskových polí**. Vzdálený management musí být plně použitelný z Linuxu.

ANO

2.5. Vysokorychlostní síťový přepínač pro MPI – přepínač typu A

- Vysokorychlostní přepínač musí **být kompatibilní s vysokorychlostními síťovými rozhraními všech dodávaných uzlů a síťového úložiště**.

Vysokorychlostní přepínač je kompatibilní s vysokorychlostními síťovými rozhraními všech dodávaných uzlů a síťového úložiště.

- Vysokorychlostní přepínač musí **umožňovat dosažení efektivní MPI paralelizace pro výpočty z oblasti počítačové chemie a biologie** (např. v programu **GROMACS**), která je srovnatelná s výkonem přepínače vysokorychlostní sítě např. **typu InfiniBand EDR nebo OPA Edge 100G**. Tuto vlastnost lze **po dohodě se zadavatelem** buď demonstrovat spuštěním příslušného software či doložit oficiální dokumentací softwaru, popř. uvedením důvodů, kterými dodavatel **ospravedlní použitelnost** nabízeného vysokorychlostního přepínače **v uvedených výpočtech**.

ANO

- **Dostatečný počet konvergovaných portů** pro propojení všech uzlů, minimálně však 36 konvergovaných portů.



- 48 portů
- Šířka pásma každého portu **minimálně 100 Gbps**.
Šířka pásma každého portu je až 100Gbps.
- **Kapacita přepínání minimálně 5 Tbps**.
ANO
- **Latence přepínání typu port-to-port maximálně 110 ns**.
ANO
- Možnost **managementu přes HTTP** (RJ45 port)
ANO
- **Dostatečný počet propojovaných kabelů** na propojení všech uzlů a síťového uložení, minimálně však 36 propojovacích kabelů.
Dostatečný počet propojovaných kabelů na propojení všech uzlů a síťového uložení
- Maximální **výška 1U v racku**
Výška 1U

2.6.1 GbE síťový přepínač pro souborové operace a management – přepínač typu B

2ks 1GbE síťový přepínač pro souborové operace a management

- Manageovatelný a stackovatelný **síťový přepínač pro připojení síťových rozhraní a rozhraní pro management**.
ANO
- **Dostatečný počet 1 GbE portů k propojení všech uzlů, IMPI 2.0 rozhraní, záložního zdroje, síťového uložení, PDU**, minimálně však **48 x 1 GbE RJ45 portů**.
Dostatečný počet 1GbE portů k propojení všech uzlů, IPMI 2.0 rozhraní, záložního zdroje, síťového uložení, PDU. Každý 48 portů 1GbE RJ45
- Minimálně **2 x 10 GbE (10 GBase-T, RJ45)** porty pro spojení s **přihlašovacím uzlem** (server typu C) a **síťovým uložení**.
2 x 10 GbE (10 GBase-T, RJ45) porty pro spojení s přihlašovacím uzlem (server typu C) a síťovým uložení.
- Minimálně **1 x 10 Gbps SFP+ port**, určené pro spojení se **síťovým uložení**.
1x 10Gbps SFP+ port určené pro spojení se síťovým uložení.
- Podpora 802.1Q VLAN.
ANO
- Podpora IPv4 a IPv6.
ANO
- Možnost managementu přes HTTP/HTTPS.
ANO
- **Dostatečný počet propojovacích kabelů pro 1 GbE, 10 GbE a SFP+ porty** síťového přepínače, nejméně však **48 x UTP Cat 6** kabelů o délce 3m, nejméně **2**



x **UPT Cat 6a** o délce 3m a nejméně **1 x SFP+ <-> SFP+** kabely o délce 3m.

- Dostatečný počet propojovacích kabelů pro 1 GbE, 10 GbE a SFP+ porty síťového přepínače UTP Cat 6 kabelů o délce 3m, 2 x UTP Cat 6a o délce 3m a 1 x SFP+ <-> SFP+ kabely o délce 3m.
- Kabely musí být **kompatibilní s dodaným síťovým přepínačem a síťovými kartami** dodaných uzlů.
ANO
- Maximální **výška 1U v racku**.
Výška 1U

2.7. Datový rozvaděč (rack)

19" datový rozvaděč o velikosti 42U, s plochou **podstavy maximálně 0.7 m²** (např. s rozměry 0.6 x 1.07 m), **včetně nezbytného příslušenství** (tj. šrouby, kabelové organizátory, dveře, bočnice, podpěrné elementy, atd.), bude mít následující parametry:

19" datový rozvaděč o velikosti 42U, s plochou podstavy maximálně 0.7 m² včetně nezbytného příslušenství (tj. šrouby, kabelové organizátory, dveře, bočnice, podpěrné elementy, atd.), bude mít následující parametry:

- V datovém rozvaděči budou nainstalovány **všechny dodané uzly typu A, B, C, síťové přepínače, síťové uložení s příslušenstvím, kabeláž, PDU, záložní zdroj, rozvodné prvky a všechna nezbytná zařízení pro provoz výpočetního clusteru**.

V datovém rozvaděči budou nainstalovány všechny dodané uzly typu A, B, C, síťové přepínače, síťové uložení s příslušenstvím, kabeláž, PDU, záložní zdroj, rozvodné prvky a všechna nezbytná zařízení pro provoz výpočetního clusteru a splňující následující parametry

- 3 x vyvazovací panel s oky.
- Lakované vnitřní provedení.
- Zakulacené vnitřní hrany (ochrana proti zranění).
- 2 x kabelový žlab na celou výšku rozvaděče.
- Podstavou rozvaděče musí být **možné vyvést napájecí elektrický a datový kabel**.
- Horizontálně nastavitelné vertikální montážní lišty (manipulace bez nutnosti použití nástroje).
- **Perforované přední dveře**, perforace min. 66%.
- **Perforované dělené zadní dveře**, perforace min. 70%.
- **Hmotnost datového rozvaděče** po osazení **všemi dodanými prvky** (uzly, uložení, síťové přepínače, záložní zdroj, atd.) může být **maximálně 1.7 tuny**.

2.8. Záložní zdroj

Napájení výpočetního clusteru bude zálohováno adekvátním záložním zdrojem **ve formě rackového serveru** s následujícími parametry:



Napájení výpočetního clusteru bude zálohováno adekvátním záložním zdrojem ve formě rackového provedení a splňující parametry níže.

- V **datovém rozvaděči** bude nainstalován **online záložní zdroj (včetně baterie)**, který umožní při výpadku elektriny chod výpočetního clusteru po dobu **alespoň 3 minut** a umožní **korektní vypnutí všech uzlů**. Záložní zdroj umožní **odeslat signál** o výpadku elektriny do přihlašovacího **uzlu C**.
- Záložní zdroj umožňuje **napájení i v případě selhání nebo přetížení jednotky UPS** (tzv. automatické interní přemostění).
- Záložní zdroj je možné zapojit do zásuvky typu **400 V/ 3 x 32 A IEC60309, 3f + PE + N**.
- Záložní zdroj **podporuje napájení z generátoru**.
- Záložní zdroj podporuje **automatické spuštění** připojených zařízení po obnovení napájení.
- Záložní zdroj podporuje **inteligentní správu nabíjení baterií** (SBM), která maximalizuje jejich životnost.
- Baterie jsou uživatelsky **měnitelné za chodu** záložního zdroje.
- Záložní zdroj zajišťuje **korekci napájení a ochranu před přepětím**.
- Záložní zdroj poskytuje **ochranu datového vedení před přepětím**.
- Záložní zdroj je **kompatibilní s dodanými PDU**.
- Záložní zdroj podporuje **vzdálenou správu**.
- **Kabeláž** umožňující **propojení záložního zdroje s nástěnnou zásuvkou v serverovně (délka kabelu minimálně 4 metry, 400 V/ 3 x 32 A IEC60309, 3f + PE + N)** a **ostatními prvky výpočetního clusteru**.

2.9. Inteligentní PDU

Napájení výpočetního clusteru bude zprostředkováno pomocí PDU s následujícími parametry:

Napájení výpočetního clusteru bude zprostředkováno pomocí PDU splňující následující parametry.

- Součástí dodaného racku bude, popř. budou, **inteligentní PDU umožňující management napájení výpočetní clusteru** a jeho **jištění pomocí záložního zdroje**.
- **Možnost měření elektrických veličin** - napětí (V), proud (A), činný výkon (kW), zdánlivý výkon (kVA), energie (kWh), účinník - na vstupu do PDU a na výstupních zásuvkách.
- **PDU podporuje funkci postupného spínání zásuvek**.
- Možnost **kaskádování nejméně 8 PDU** a ethernetového připojení s přenosovou rychlostí 1 Gbps.
- **Komunikace přes ethernet** a vzdálená správa.
- **Dostatečný výkon**, minimálně však 20 kW; rozvody musí být **kompatibilní se záložním zdrojem a přívodní zásuvkou serverovny**.
- **Dostatečný počet zásuvek pro napojení všech (tj. i redundantních) elektrických částí** výpočetního clusteru. K dosažení potřebného počtu zásuvek a rovnoměrnému zatížení elektrického fázového systému **je možné instalovat do**



datového rozvaděče více kusů PDU.

- **Dostatečný počet kompatibilních a technicky odpovídajících kabelů** pro připojení všech elektrických částí **uvnitř výpočetního clusteru a rozvodné prvky pro organizaci napájení uvnitř výpočetního clusteru (např. rozvaděče)**, včetně napájení jeho redundantních částí
- Výpočetní cluster se záložním zdrojem bude možné připojit dodaným kabelem do elektrické sítě s třemi fázemi a napětím 400 V. **Zapojení výpočetního clusteru do zásuvky typu 400 V/ 3 x 32 A IEC60309, 3f + PE + N.**

3. Instalace, konfigurace a podpora

Zadavatel požaduje v rámci dodávky výpočetního clusteru poskytnutí služeb, které jsou uvedeny níže.

Součástí dodávky výpočetního clusteru jsou všechny požadované služby, které jsou níže uvedeny.

3.1. Instalace a konfigurace

- **Instalace datového rozvaděče a veškerého dodávaného hardwaru**, tj. zejména montáž všech komponent do racků, **zapojení do elektrické sítě a zapojení všech datových sítí** v místě zadavatele.
- **Instalace volně dostupného 64bitového operačního systému** (např. CentOS 7 nebo Ubuntu 19) **na všechny servery výpočetního clusteru**. Základní **konfigurace systému** (konfigurace SSH, zavedení testovacího uživatele apod.).
- **Instalace všech potřebných SW komponent a ovladačů do úrovně OS** (Linux) na jednotlivé uzly a síťové uložení.
- Konfigurace **síťového bootování uzlů ze síťového uložení**, které je součástí dodaného výpočetního clusteru.
- **Instalace a konfigurace nástroje pro deployment state-less uzlů.**
- **Instalace a konfigurace volně dostupného softwaru pro centralizovanou správu systému**, jestliže to výrazně usnadní administraci celého systému.
- **Konfigurace všech síťových rozhraní a konfigurace DHCP**. Vysokorychlostní síť, síť pro souborové operace a síť pro management musí být **konfigurována pro optimální výkon**.
- **Instalace a konfigurace diskového subsystému**, včetně softwaru pro management a aktivace všech potřebných softwarových licencí.
- **Instalace a konfigurace veškerých ovladačů HW pro dodávaný systém**, zejména ovladačů pro připojení diskového subsystému, **ovladačů GPU a ovladačů vysokorychlostní sítě s nízkou latencí**.
- **Připojení souborového systému síťového uložení ke všem výpočetním uzlům**. Aktivace všech potřebných softwarových licencí.
- Instalace **plánovače výpočetních úloh** a jeho základní konfigurace ve spolupráci se zadavatelem dle jeho požadavků.
- Instalace softwaru **podporující autentizaci uživatelů** (např. na úrovni Kerberos, NTLM, LDAP).
- Plná podpora **protokolů IPv6**, obousměrná IPv4/IPv6 brána, podpora dual-stacku a VLAN.

- Instalace **vybrané knihovny MPI** (např. OpenMPI) poslední dostupné verze a **její konfigurace**.
- Instalace **volně dostupného frameworku potřebného ke kompilaci a spouštění úloh na GPU**.
- **Optimalizace a přizpůsobení instalovaného software ve spolupráci se zadavatelem**.
- Instalace a spuštění benchmarků SPEC CPU 2017. **Ověření výkonu výše uvedených benchmarků v rámci akceptačních testů**.
- **Ověření funkčnosti paralelních výpočtů s použitím MPI a komunikace přes vysokorychlostní síť s nízkou latencí i ethernet**.
- Ověření **funkčnosti spouštění úloh na GPU serverů typu B prostřednictvím plánovače** výpočetních úloh.
- **Předání nainstalovaného a nakonfigurovaného programového prostředí včetně stručného seznamu provedených úkolů zahrnující výše uvedené požadavky, které bude součástí akceptace**. Poskytovatel po dohodě se zadavatelem **vytvoří návrh předávacího a akceptačního protokolu** k výpočetnímu clusteru.

3.2. Podpora

- Záruční doba musí být minimálně **36 měsíců** s reakční dobou **nejpozději následující pracovní den** (NBD). Výměny vadných komponent je třeba provádět **výhradně v místě instalace výpočetního clusteru**.

Záruční doba je 36 měsíců s reakční dobou NBD. Výměna vadných komponent se budou provádět výhradně v místě instalace výpočetního clusteru.

- Zajištění **kompatibilních náhradních dílů** pro výpočetní cluster **nejméně po dobu 5 let**.

ANO

4. Akceptační protokol

Akceptační protokol bude součástí **předávacího protokolu** a bude obsahovat minimálně následující tematické položky: "

Součástí **předávacího protokolu** bude i **akceptační protokol, který bude obsahovat následující body**.

- **Hardware** instalován, zapojen a je plně a funkční. ANO/NE
- **Seznam** instalovaného **hardwaru a technická dokumentace** dodána. ANO/NE
- **Softwarové součásti** nainstalovány, nakonfigurovány a jsou funkční dle požadavků. ANO/NE
- **Seznam** instalovaného a konfigurovaného **softwaru** dodán. ANO/NE
- Výpočetní cluster umožňuje distribuovat výpočetní úlohy pomocí instalovaného **plánovače**. ANO/NE
- Výpočetní cluster má **instalovaný potřebný software** pro distribuci výpočtů s využitím **MPI**. ANO/NE
- Instalovaný software pro **paralelní výpočty s MPI** umožňuje spustit programy **pro molekulární dynamiku** (např. GROMACS). ANO/NE
- **Výkon CPU** byl ověřen aplikací **MPmflops64** a stanovené hodnoty MFLOPS byly uvedeny v akceptačním protokolu (**ve spolupráci se zadavatelem**). ANO/NE



- **Výkon GPU** byl ověřen aplikací **clpeak**, hodnoty GFLOPS byly stanoveny a uvedeny v akceptačním protokolu (**ve spolupráci se zadavatelem**). ANO/NE
- Byl proveden **benchmark výkonu výpočetních uzlů** nástrojem **SPEC CPU 2017**, s výslednou hodnotou „**base result**“ ukazatele **Floating Point Rate** pro každý typ zahrnutého uzlu. ANO/NE
- Odpovídají hodnoty **Floating Point Rate** požadovaným limitům. ANO/NE
- Byl proveden **zátěžový test programem** AutoDock Vina (**ve spolupráci se zadavatelem**), který využíval všechna CPU výpočetních **uzlů typu A po souvislou dobu nejméně 48 hodin**. ANO/NE
- **Byl proveden zátěžový test programem GROMACS** (**ve spolupráci se zadavatelem**), který využíval všechna CPU a GPU výpočetních **uzlů typu B po souvislou dobu nejméně 48 hodin**. ANO/NE
- **Zátěžové testy** uzlů typu A a B prokázaly **stabilitu výpočetního clusteru** při maximálním výkonu **po dobu minimálně 48 hodin**. ANO/NE
- Provedený **test odpojení od elektrické sítě** prokázal schopnost záložního zdroje **napájet výpočetní cluster alespoň 3 minuty**. ANO/NE
- Pokud bylo zodpovězeno některé akceptační **kritérium negativně**, uvede se výpis problémů a způsobů jejich **řešení odsouhlasených zadavatelem**.



Příloha č. 2 ZD

NABÍDKA PŘEDMĚTU PLNĚNÍ

Dodávka výpočetního cluster

1. Bodované technické parametry předmětu plnění

Popis kritéria	Hodnota kritéria
Celkový výkon všech uzlů dle nástroje SPEC CPU 2017 (suma hodnot Floating Point Rate "base result" - BS)	5172
Celkový výkon všech GPU v TFLOPS v jednoduché přesnosti dle originální technické dokumentace	169
Celkový výkon všech GPU v TFLOPS v dvojitě přesnosti dle originální technické dokumentace	5,2
Celková kapacita RAM paměti výpočetního clusteru v GB v dané konfiguraci (více v příloze č. 1 Kupní smlouvy - Technická specifikace předmětu plnění)	9728
Celková kapacita paměti všech GPU výpočetního clusteru v GB v dané konfiguraci	143
Šířka pásma portů použitého vysokorychlostního prepínače v Gbps při dané konfiguraci (více v příloze č. 1 Kupní smlouvy - Technická specifikace předmětu plnění)	100
Latence prepínání port-to-port (L) použitého vysokorychlostního prepínače A v ns při dané konfiguraci (více v příloze č. 1 Kupní smlouvy - Technická specifikace předmětu plnění)	110
Celková kapacita pevných disků výpočetního clusteru v TB v dané konfiguraci (bez kapacity síťového uložení s paralelním souborovým systémem) (více v příloze č. 1 Kupní smlouvy - Technická specifikace předmětu plnění)	40,96
Celková využitelná kapacita síťového uložení v dané konfiguraci v TB (více v příloze č. 1 Kupní smlouvy - Technická specifikace předmětu plnění)	112
Online záložní zdroj (včetně baterie) umožňující při výpadku dodávky elektřiny chod výpočetního clusteru po určitou dobu t [minuty]	3



2. Celková charakterizace předmětu plnění

Vlastnost	Hodnota
Počet výpočetních uzlů typu A	16
Počet výpočetních uzlů typu B	3
Celkový maximální elektrický příkon výpočetního clusteru [kW]	14,5
Celkový maximální tepelný výkon výpočetního clusteru [kBTU]	49,4
Celková hmotnost výpočetního clusteru [t]	0,7



3. Charakterizace jednotlivých částí předmětu plnění

Charakterizace výpočetních uzlů typu A

4x Gigabyte Twin server H261-Z61, 4-Node

Každý nod bude mít tuto konfiguraci:

2x AMD EPYC 7451 (24-core, spec_cpu_2017_floating_point_rate_base_results: 271)

16x 32GB DDR4 ECC reg

1x NVMe SSD Intel S4510 2TB u.2 (DWPD: 0.71, 0.637/0.0815 MIOPS)

Adapter Intel Omni-Path, PCI-E x8

2x 1 GbE RJ45 Intel I350 (PXE booting)

1x IPMI 2.0

Redundantní napájecí zdroje

Charakterizace výpočetních uzlů typu B

Supermicro 4U server SYS-7049GP-TNT

2x Intel Xeon Gold 6230 (20-core, spec_cpu_2017_floating_point_rate_base_results: 209)

12x 32GB DDR4 ECC reg

1x NVMe SSD Intel S4510 2TB u.2 (DWPD: 0.71, 0.637/0.0815 MIOPS)

4x GPU RTX 2080 ti, 11GB, SP: 13 TFLOPS, DP: 400 GFLOPS

Adapter Intel Omni-Path, PCI-E x8

2x 1 GbE RJ45 Intel I350 (PXE booting)

1x IPMI 2.0

Redundantní napájecí zdroje



Charakterizace výpočetního uzlu typu C

Supermicro 4U server, 2x 10GbE RJ45

2x Intel Xeon Gold 6230 (20-core, spec_cpu_2017_floating_point_rate_base_results: 209)

12x 32GB DDR4 ECC reg

1x NVMe SSD Intel S4510 2TB u.2 (DWPD: 0.71, 0.637/0.0815 MIOPS)

1x GPU RTX 2080 ti, 11GB, SP: 13 TFLOPS, DP: 400 GFLOPS

Adapter Intel Omni-Path, PCI-E x8

2x 1 GbE RJ45 Intel I350 (PXE booting)

2x 10 GbE RJ45 (PXE booting)

1x IPMI 2.0

Redundantní napájecí zdroje

Charakterizace síťového uložště

Supermicro 2U storage server, 2x 1GbE RJ45

1x AMD Epyc 7351P (16-core, spec_cpu_2017_floating_point_rate_base_results: 101)

8x 16GB RAM DDR4 ECC reg

1x SSD Intel S4510 960GB, DWPD: 1.9

12x HDD 14TB SAS, 7200RPM

Adapter Intel Omni-Path, PCI-E x8

1x LAN 10GbE SFP+(PXE booting)

1x LAN 10GbE BaseT (PXE booting)

1x IPMI 2.0

Redundantní napájecí zdroje



Charakterizace vysokorychlostního síťového přepínače typu A

Intel Omni-Path switch 48-port, Redundant PWS, 1U

Šířka portu: 100 Gbps

Latence port-to-port: 110 ns

Kabeláž

Charakterizace síťového přepínače typu B

2x Netgear M4300-52G- (Datový, management)

48-port 1GbE RJ45

2x 10GbE SFP+

2x 10GbE BaseT

Kabeláž



Charakterizace datového rozvaděče

Legrand LCS(3) Server cabinet

Perforace předních a zadních dveří: 80%

S příslušenstvím (bočnice, lišty, apod.)

Charakterizace záložního zdroje

3x UPS Daker DK Plus 6000 OnLine



Charakterizace elektrorozvodů a PDU

3x Legrand OU PDU 1F 32A

Rozvodné prvky a kabeláž

Charakterizace kompatibility věci s požadavky Zadavatele

Všechny komponenty jsou použitelné v prostředí operačního systému Linux (např. 64bit CentOS 7, Ubuntu 19). Buď přímou podporou distribučního jádra, nebo využitím externích ovladačů dostupných ve zdrojovém kódu. Systém je kompatibilní s programy GROMACS, Desmond, NAMD, Matlab a TensorFlow.



Charakterizace softwaru zahrnutého ve věci

Součástí nabídky není žádný komerční software vyžadující placené licencování.